(4)

日本水産学会誌

第十九巻 第九號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 19, No. 9, 1954

目 次

昭和二十九年

日本水産学会

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

昭和 29 年度日本水産学会年会について御知らせ

期　　日　**昭和 29 年 4 月 3, 4, 5, 6, 日**

（3 日役員会 4, 5, 6 日研究発表，総会）

会　　場　**日本大学法文学部**（東京都千代田区神田三崎町）

研究発表〆切期日　**昭和 29 年 2 月 28 日**

備　　考　研究発表希望の方は一題目ごとに学会所定の原稿用紙〔又は同型（A 4）の良質紙〕1 枚に**題名**，**講演者氏名**，**講演要旨**（和文 200 字以内），**所要時間**（15 分以内とすること），**連絡先**を記載し下記宛御申込下さい。

東京都中央区月島 3 号地東海区水産研究所内日本水産学会年会準備委員

注　　意

1. 〆切後の申込は受付けません。
2. 講演申込多数の際は発表時間を短縮することがあります。
3. 研究発表申込者にはプログラム決定次第御知らせします。
4. なおこの外の詳細については次号に掲載いたします。

急　　告

学術会議会員岡田氏より下記の如くおしらせありましたので御報告致します。

日本学術会議事務局で調査した昭和二十九年度の国際学会の中，水産に関係したものは次の諸学会であります。就ては会員中此等の学会の内容につき御承知の方は御手数ですが二月中旬までに津市大谷町 11 三重県立大学岡田彌一郎に御知らせ下さい。

1. Bostany, 8th. International Congress. Ⅶ 2—14 パリー
2. Mediterranean-General Assembly, International Commission for the scientific exploration. Ⅳ. パリー
3. Nutritional Sciences, 3rd International Congress of the International Union Ⅸ. アムステルダム
4. Pan Indian Ocean Science Congress. Ⅷ. パース（オーストラリア）
5. Protection of animals, 5th Congress of the world foundation Ⅴ. 場所不明
6. Protection of Nature, 4th General Assembly and Technical meeting Ⅶ. コペンハーゲン
7. Ecology (IUBy) Commission on applied. Ⅶ. 場所不明
8. Whaling Commission 6th animal weeling Ⅶ. 東京

尚おこの他に会員で特に連絡あり水産に関係ある国際学会がありましたら次の事項を二月中旬までに御知らせ願います。名称，内容，開催地，開催期間，招待状の有無。

アコヤガイの物質代謝に関する研究—I.*
Carbonic Anhydrase について

生 長 清 三
（京都大学理学部動物学教室）

The Metabolism of the Pearl Oyster, *Pinctada martensii*—I. On the Carbonic Anhydrase

Kiyozo Ikinaga

Carbonic anhydrase seems to be one of active agents on the deposition of carbonate in molluscs[3]. As the first step toward the analysis of the enzymatic system in shell and pearl formation, the distribution of the carbonic anhydrase activity in various tissues of pearl oyster (*Pinctada martensii*) have been examined manometrically.

The order of the enzyme activity in the various tissues is following : gill > mantle edge > mantle without mantle edge. gonad > digestive diverticula > adductor muscle (Table I). The enzyme was not found in the mucus which was secreated from mantle tissue. The higher activity of the mantle edge suggests the possibility that metabolic carbon dioxide may be utilized in the shell formation.

The crude enzyme was stable at lower than 25°C. and at pH 4.5—10.0 (Table 2 and 3). The molluscan carbonic anhydrase was inhibited strongly by metal inhibitors, e.g., cyanide, thiocyanide, sulfide, and also by sulphanilamide which was specific poison of mammalian carbonic anhydrase (Table 4).

I はしがき

Carbonic anhydrase は $CO_2+H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$ の反応を触媒する酵素であつて，動物体内の CO_2, H_2CO_3, HCO_3^- の動きを支配する因子の一つになつており，肺胞に於ける CO_2 の放出，組織の酸塩基平衡等の各種の重要な生理作用に直接関与する事が知られているが[1)2)]，また生体の炭酸カルシウムの沈着とも密接な関係があると言われている[3)4)]。筆者はアコヤガイの石灰沈着機構を貝の物質代謝の面より解明しようと試み，その一つに Carbonic anhydrase を取り上げた。こゝに第1報として本酵素の各種組織内分布並びに予備実験的に検討した粗酵素の温度，pH に対する安定度及び阻害剤の影響とについて報告するものである。

本研究に当り終始御指導御援助を賜つた宮地教授小野講師並びに日本真珠研究所長松井博士に厚く御礼申し上げる。又実験材料の採集等について種々便宜を与えられた日本パール株式会社磯和楠吉氏，実験装置について御教示を得た農学部千葉英雄氏に厚く感謝する。

1953 年 12 月 3 日受理（印刷費負担）
* 日本真珠研究所報告 第 31 号

Ⅱ 実験及び結果

1. 試料

実験試料のアコヤガイは三重県的矢湾日本パール株式会社的矢養殖場産の貝を使用した。貝は水揚げ後直に開殻して，まず外套膜より分泌される粘液をスポイドで吸い集め，次に貝体を鰓，外套膜周縁部，外套膜薄膜部（介殻の真珠層に接した表皮部），生殖巣，消化盲嚢，閉殻筋の 6 部に分け，Dewar 瓶内で氷冷しつゝ実験室に持ち帰り酵素液調製まで電気冷蔵庫内で凍結して貯蔵し，活性度測定は解剖後 1—5 日内に行つた。なお Freeman ら[5]の述べているように組織を凍結しておけば 10 日経過しても活性度に何ら変化を来たさない事を確認した。

2. 酵素液の調製

試料の組織は小量の石英砂と共に乳鉢中で磨砕し新鮮組織重量の 50 倍量の蒸溜水を加え 1 夜 10°C. の氷室内で自己消化させ，この組織粥を充分振盪して酵素活性度測定に供した。粘液は活性度測定の直前 10 倍量の蒸溜水で稀釈して使用した。

3. 酵素活性度の測定

Meldrum & Roughton[6] 及び Clark & Perrin[7] にならい，特殊の Warburg 装置を用いて検圧的に測定した。Carbonic anhydrase 実験用の反応容器には各種の特殊な形のものが使用されているが[6)8)]，筆者は Fig. 1 に示すように底部が二つに分岐した全容 32—36 ml. の反応容器を使用した。その一方の足に 0.4 M Phosphate buffer solution (pH 6.8, 0.4 M Na_2HPO_4 と 0.4 M KH_2PO_4 との等量混液) 1 ml. を入れ，他方に 0.186 M $NaHCO_3$ (0.038 M NaOH で調製) 2 ml. を入れる。Phosphate buffer soln. 部に酵素液 0.1—1.0 ml. を加え，更に適量の蒸溜水を追加して反応液の全量を 4.0 ml. にする。反応温度 10°C.，振盪毎分約 360 回。反応容器の栓部と検圧計との間を耐圧ゴム管で継ぎ，検圧計を固定して反応容器のみを振盪する方式を採つた。検圧計の読みは振盪開始と同時に始め，10 秒ごと 1 分間継続し，酵素単位 (E. U.) は Meldrum & Roughton の式[6] に従い，第 2 回めの読みの 10 秒間に発生した炭酸ガス量から計算した。即ち

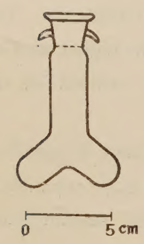


Fig 1. Showing a reaction vessel for the manometric estimation of carbonic anhydrase activity

$$E.U. = \frac{v_c - v_0}{v_0}$$

v_c 及び v_0 はそれぞれ酵素液を加えた場合並びに Control の場合の CO_2 μl/10 sec. である。検圧法による酵素活性度の測定では，CO_2 の拡散を考慮に入れねばならない[2,7]。この拡散の影響を避けるため v_c が 300 μl 以内になるように反応液に加える酵素液量を適宜調節して，酵素量と $v_c - v_0$ の値が完全に比例する範囲で酵素活性度の測定を行つた。

4. 各種組織の酵素活性度

ほぼ同じ大きさの三年母貝（昭和 27 年 10 月 4 日から 10 月 17 日の間に採集：平均全重量 29g，平均介殻重量 15g）について酵素活性度を測定し Table 1 の結果を得た。表中酵素活性 度は新鮮組織 50mg に対する酵素単位で示した。これによると鰓が最も高い活性度を示し，次いで外套膜周縁部，外套膜薄膜部，生殖巣，消化盲嚢の順になつており，閉殻筋は微弱であつて外套膜より分泌される粘液には存在しない。鰓の活性度の極めて高い事は Roertson ら[9]の数種甲殻類，イカ等での結果と一致しており，該器官の呼吸機能の一端に重要な役割を果しているものと考えられる。外套膜の介殻物質の分泌機構については今日なお充分説明し得ないが，外套膜周縁部の組織の分泌能が他の部位に比し量的に著しく大きい事はアコヤガイ介殻の成長具合より容易に推察出来る。一般に貝の外套膜は呼吸器官としての仂きも大きいと言われているが，

Table 1. The carbonic anhydrase activity of various tissues in the pearl oyster, *Pinctada martensii*

Tissues	Number of animals	Enzyme units per 50 mg wet tissues	
		Range	Mean
Gill	11	6.6—10.8	9.3
Mantle edge	11	2.6— 5.6	4.0
Mantle without mantle edge	11	1.8— 3.7	2.2
Gonad (Digestive)	10	1.2— 3.8	2.2
Digestive diverticula	10	1.1— 3.7	2.0
Adductor muscle	11	0.3— 1.7	0.7
Mucus from mantle	9	Nil	

外套膜の周縁部組織の酵素活性度が鰓に次いで高い事実はこの部位の呼吸機構の活潑な事を表示しており，又貝の代謝の結果生成した CO_2 を介殻形式に巧に利用する可能性も示唆しており興味深い。外套膜より分泌される粘液に存在しない事実はこの酵素は細胞内酵素として仂いているものと考えられる。

5. 粗酵素の温度及び pH に対する安定度

酵素活性度の最も高い鰓を試料として新鮮組織の 10 倍量の蒸溜水で抽出して遠心分離し，その上澄液を酵素液として次の実験を行い，粗酵素の温度及び pH に対する安定度を検討した。

i ） 温度の影響： 粗酵素液 (17 E.U./ml) 1 ml. に 0.1 M Phosphate buffer soln. (pH. 7.0) 1 ml 及び 1 滴のトルオールを加え所定温度に一定時間保持して活性度の変化を測定し．Table 2 の結果を得た。これによれば粗酵素は 25°C. 以下ではすこぶる安定であるが，35°C. 以上になると漸次不安定になり，50°C. 以上では短時間に活性を失うに至る。

Table 2. Stability to temperature. (Crude enzyme 17 E.U./ml.)

Temperature	Survived enzyme activity (%)		
	After 10 min.	After 60 min.	After 12 hrs.
10°C.	—	100	100
25°C,	—	100	100
35°C.	—	100	89
50°C.	—	40	0
65°C.	31	0	—

ii) pH の影響 ： 粗酵素 (15 E.U./ml) 1 ml. に 0.1 M Buffer soln. 2 ml. および 1 滴のトルオール

Table 3. Stability to pH. (Crude enzyme 15 E.U./ml.)

pH	2.0	3.4	4.5—8.0	10	11	13
Bufffer soln. (0.1 M)	Citrate-HCl		Phosphate	Glycine-NaOH		0.1 N NaOH
Survived enzyme activity (%)	0	38	100	100	73	0

を加え 12 時間室温に静置して pHの影響を調べ，Table 3 の結果を得た。これによると pH2以下或は13以上では Buffer soln. と接触した瞬間に活性を失うが pH 4.5—10 の間では安定である。

6. 阻 害 剤

前項と同様の方法により調製した粗酵素液1部と 0.2M Buffer soln.(Phosphate buffer 或は Veronal-HCl buffer) 1 部とを混合したもの(10 E.U./ml.) 1 ml. に所期濃度の2倍の濃度を有する阻害剤水溶液 1 ml を加え，1時間室温に静置してその阻害度を調べ，Table 4 の結果を得た。これによると重金属塩の中 Hg には強く Zn には若干阻害されるが，Cd, Mn には阻害されない。重金属酵素の阻害剤である Cyanide, Thiocyanide, Sulfide により強く阻害され重金属を活性基に有する事を示している。Sulphanilamide は，高等動物の酵素に対すると同様アコヤガイの酵素に対しても強力な阻害剤になる。これらの阻害実験の結果と前記の温度及び pH に対する安定度の実験結果とから，アコヤガイに存在する Carbonic anhydrase は高等動物の酵素に極めて類似した性質のものと考えられる。

Table 4. Effect of inhibitors (Crude enzyme. 10 E.U./ml.)

Inhibitors	Buffer soln.	Concentration	Inhibition (per cent)
$MnCl_2$	Without	10^{-2} M.	0
$CdSO_4$	Veronal	10^{-2} M.	0
$ZnSO_4$	Veronal	10^{-2} M.	15
$HgCl_2$	Phosphate	10^{-2} M.	88
〃	〃	10^{-3} M.	32
KCN	Phosphate	10^{-2} M.	100
〃	〃	10^{-3} M.	60
KSCN	〃	10^{-2} M.	53
Na_2S	〃	10^{-2} M.	83
Sulphanilamide	Phosphate	10^{-3} M.	100
〃	〃	10^{-4} M.	54

文 献

1) Van Goor, H. : Enzymologia **13**, 73 (1948).
2) Roughton, F.T.W. & Clark, A.M. : The Enzyme, I. Part 2, Academic Press, New York (1951)
3) Gutowska, M.S. & Mitchell, C.A. : Poultry Sci., **24**, 159 (1945).
4) Wilbur, K.M. & Anderson, N.G. : Biol. Bull., **98**, 19 (1950).
5) Freeman, J.A. & Wilbur, K.W. : Biol. Bull., **94**, 55 (1948).
6) Meldrum, N.U. & Roughton, F.J.W. : J. Physiol., **80**, 143 (1933).
7) Clrrk, A.M. & Perrin, D.D. : Biochem, J, **48**, 495 (1951).
8) Leiner, M. : Z. verg. Physiol., **26**, 416 (1939).
9) Robertson, K. & Ferguson, J.K.W. : Am. J. Physiol., **116**, 130 (1936).

漁網防腐の研究—I
蛋白質の定着による防腐について

福田博業
(宮崎大学農学部水産化学教室)

Studies on Antisepsis of Fishing Cotton Yarns—I. Antiseptic Coating with Protein Sols

Hironari FUKUDA

Application of various protein sols coupled with their coagulants was first tried. The protein sols used for protective coating of netting yarns included gelatin, white of egg, blood serum, and glycinin of soya. The protein coagulants tested were tannic acid, chromic acid, picric acid, formaldehyde and cutch.

The results of these treatments were not satisfactory as given in Table 1. Thus it led to additional handling with antiseptic copper copounds, such as Cu_2O, CuCN, Cu-picrate, and it answered the purpose much better as tabulated in Tables 1 and 2.

近年アミランその他の合成繊維が漁網として実用せられるようになつてにきたが，従来から用いられている天然繊維もまた漁網としての価値を失うことはあるまいと思われる。殊に優秀な防腐方法の発見によつて現在行われている以上の防腐効果が得られるならば安価な天然漁網の用途も或る程度保存せられるのではあるまいか。

従来天然繊維の防腐方法としては，防腐性染料を用いて染色する方法と繊維表面を被覆して保護する方法とがあるが，漁網の場合には水中において使用されるために防腐剤が化学的に安定であることと不溶性であることとの他に，機械的に脱離しないことが必要である。そのためには先ず第一に繊維表面を被膜保護する方法について試す必要がある。そこで各種の蛋白質ゾルを用いて処理した糸をそれぞれに適した蛋白凝固剤を用いて固定する方法についてその効果を比較検討した。その結果は予期した程十分な効果は得られなかつたけれども，これに適当な防腐性顔料を併用すれば，従来のカッチ，コールタールに優る防腐効果を保持し得ることを認めた。

尚天然繊維より化繊漁網へ急激な切換えの行われつつある現在では，この研究を行つた当時よりも著しく状勢は変化しているけれども，一応天然繊維漁網の防腐の問題として二三の知見を報告しておく。

〔I〕 漁網の処理方法

網糸として綿糸 20 番手3子 15 本を用いた。

網糸の処理方法は概略次の通りである。

(A) 蛋白質ゾルによる糸の処理

ゼラチンは市販ゼラチンの 2.5%，5%，10%溶液を素糸重量の4倍量加え熱時処理してから十分に日乾す。

卵白は等量の水を加えて稀釈し糸の4倍量加え常温で処理してから日乾す。

1953 年 3 月 31 日受理

血清は牛血を凝固せしめて分離した血清をそのまま糸の4倍量加えて処理し日乾する。

大豆カゼインは脱脂大豆に 2.5 倍の水を加えた乳液に苛性ソーダを加えて約 0.2% のアルカリ濃度とし 60～65°C. で約1時間抽出した後布で漉し，濾液に塩酸を加えて中和する。この蛋白液を糸の 4 倍量加え 90°C，1時間加温処理してから日乾する。

（B） 蛋白処理した糸の定着

各々の蛋白ゾルを用いて処理した綿糸は十分に日乾した後それぞれ次の方法によつて定着し水洗日乾す。

a） タンニン酸処理：市販タンニン酸の 2.5%，5%溶液を用い糸に対する浴比 1:4 で常温 1時間処理したる後水洗することなく日乾する。

b） クローム酸処理：素糸 100 を予め十分に水漬したものに略等量の水を加えこれに予め用意した 10% クローム明礬液（pH 5.5）60～80 cc. の最初約半量を加え残りは 30 分おきに 2～3 回に分けて分注し，液のクローム濃度を約 1%に保つようにする。次に 2%Na_2CO_3 20～30 cc. を約1時間おきに 2，3 回に分注し液の酸度を調節する。最後に 2% Na_2CO_3 をもつて注意して中和したる後糸を引上げて水洗し日乾す。

c） フォルマリン処理：1%，2.5%，5% H•CHO 液を用い浴比 1:4 をもつて順次に定着し水洗日乾す。

d） 重クローム酸処理：常法の如くカッチ染した後 1% $K_2Cr_2O_7$ 液に1時間浸してから次に 3%$CuSO_4$ 液で 30 分間定着し水洗日乾する。

（C） 防腐顔料の併用

防腐性顔料として不溶性の銅化合物を撰び，Cu_2O，CuCN，Cu-picrate を試用した。

顔料はそれぞれ素糸重量の 5%，10%を用い，これを糸と等量の 10%蛋白液中に均一に懸濁した後乾いた綿糸を浸してよく混捏し顔料粒子を出来るだけ繊維間隙に滲入せしめる。これを一旦日乾してから定着液に浸して固定し再び日乾する。

或は顔料を最初から蛋白質に混和せず，予め水に懸濁しこれに乾糸を浸して染着せしめてから後に蛋白液で処理し最後にタンニン液で定着する方法を用いた。

〔II〕 浸漬試験の方法

上記の方法によつて処理した漁網は張力を加えないように水平に張つて木枠に取付け，水中に浸漬して 2～3 ケ月間放置しその間各 10 日目毎に抗張力及び伸度を測定し，各試験糸について 10 本の平均値をもつて測定値とした。抗張力及び伸度の測定値は無処理素糸の初日の値を 100 とし，それに対する値の変化を%で表示した。

第一回浸漬は 1951 年6月 22 日～8月1日まで 40 日間，宮崎大学構内の水溝に海水を満して止水に浸漬した。

第二回浸漬は 1951 年8月1日～9月 11 日まで 50 日間，千葉県館山市東京水産大学実習場前の海中にて浸漬した。

第三回浸漬は 1951 年8月 24 日～10 月 11 日まで 50 日間，宮崎県延岡市南海区水産研究所支所前の土々呂湾内に浸漬した。以上第三回までの浸漬結果を第1表に示す。

第四回は 1952 年6月 30 日～8月 30 日まで 90 日間，前記水産大学館山実習場前の館山湾内に浸漬した。

第五回は 1952 年6月 12 日～9月 20 日まで 100 日間，宮崎大学構内の淡水槽中（止水）に浸漬した。以上四，五回の浸漬結果を第2表に示す。

〔III〕 結果の考察

第1表の結果より蛋白質のみによる防腐被膜は予期した程に良い結果はもたらさなかつたけれども，これに適当な防腐剤を併用すると著しくその防腐効果を増大し得ることを認めた。

被膜に用いた蛋白質のうちではゼラチンが最も有望で，血清や大豆膠はあまり有効でなかつた。これらの蛋白質の防腐効果は定着によつて生ずる変性蛋白質そのものの耐腐性によるものであるから定着剤の如何によつてその効果が左右される。用いた定着剤の中でタンニン酸，クローム酸，ピクリン酸が好結果を与え，フォルマリンやカッチによる定着は効果がない。最も有望と思われるのはゼラチン・タンニン酸処理のもので，これに次いでクローム酸処理のものが可なり良い防腐効果を表した。

この蛋白処理に防腐剤を併用すると著しく防腐効果を高め得ることが第1表の少数例から認められたので第二年目には防腐剤として Cu_2O，CuCN，Cu-picrate を用い，蛋白質は防腐剤の結合剤とする目的からゼラチン・タンニン酸処理を行いその防腐効果を比較した。その結果は第2表に示す通り 90 日間水漬して尚 50％以上の残存抗張力を保持し得ることを認めた。漁網に用いる防腐剤は水に不溶性であることが第一条件となるので用いた銅化合物は何れも防腐性顔料として使用せられるものである。ただその使用量が網地重量に対して 5％以上を必要とするもののようであるが，この様に網地重量を増すことは実用上研究を要する点であろうと思われる。殊に海漬し実用する場合には波浪その他による機械的摩擦のために，繊維間隙に定着された防腐剤粒子が再び離脱してその防腐効果を減殺するものと考えられる。従つて防腐剤粒子を繊維間隙へ均等に滲入せしめる方法と，滲入した粒子を強固に結着するための耐腐性結着剤の選択とが次の研究問題となると考える。

終りにこの研究は漁網の研究に関する文部省綜合研究費の一部によつたものである。記して謝意を表す。

漁網防腐の研究—II.
ビニール被膜による防腐について

福田博業
（宮崎大学農学部水産化学教室）

Studies on Antisepsis of Fishing Cotton Yarns—II.
Antiseptic Treatment with Polyvinyl Latex as the Binder

Hironari FUKUDA

Effects of application of various polyvinyl latexes as the binder coupled with antiseptic agents, such as Cu_2O were studied with the results as shown in Tables 2 and 3. The residual strength was respectively maintained over 50 % of the original ones after 90 days' sojourn in water. But the results were not very satisfactory so that some more effective antiseptic compounds are to be sought for. They should be insoluble and effective in case less than 10 % addition for the original yarns.

前報の結果により漁網防腐剤として Cu_2O, CuCN 等の不溶性防腐剤を適当な結着剤を用いて繊維間隙に定着せしめると，相当に防腐効果を高め得ることを知つた。前報において用いた結着剤は蛋白質ゾルを凝固せしめたものであつたが，これらの天然物質よりも合成された高分子化合物の方が細菌に対して一層耐腐性が強いと思われるので，本報においては結着剤としてビニールその他を用いてその防腐効果を比較した。

I. 漁網の処理方法

試験用の漁網は前報と同様 20 番手 15 本3子の綿糸を用いた。

防腐顔料としては専ら Cu_2O を用い，素糸重量の 10% を予め水に懸濁しこれに乾糸を浸して繊維間隙に十分顔料粒子を滲入せしめ，一旦乾燥してからビニールラテックスを用いて結着せしめた。

用いた結着剤は酢酸ビニールラテックス (P. V. A.), 塩化ビニールラテックス (P. V. C.), ポリビニールアルコール (P. V. Alc.), セルロイド・アセトンゾルである。

P. V. A. や P. V. C. を疎水性の有機溶剤に溶して使用することは漁網の場合不適当と考えられるので親水性のラテックスを用いた。ビニールの製造過程において製出されるラテックスは 30% 又は 50 %のハイドロゾルとして市販されているが，これらのラテックスは水を用いて自由に稀釈することができるので，濡れた漁網に対しても直かに使用し得る利点がある。P. V. A. 及び P. V. C. ラテックスは夫々 30 %又は 50 %の市販品を水で稀釈しその中に網糸を浸して十分に浸潤せしめ，乾燥後 130°C. 10 分間熱処理した。ポリビニールアルコールはその粉末を 60°C の温湯に溶解して網糸を処理し，乾燥後同様に 20 分間熱処理し，次いでフォルモール化処理を行つた。

II. 腐朽試験の方法

水漬試験。処理した綿糸を 10 本1組として前報の場合と同様に木枠に展張し，海水中又は淡水池中に連

1953 年3月 31 日受理

続水漬し，10 日又は 15 日毎にその抗張力（kg）及び伸度（%）を測定し各々10糸の平均値をもつて測定値とし，その値を無処理原糸0日目の測定値に対する百分比で表し，各々その時の残存抗張力（%）及び残存伸度(%)とした。

水漬は

（1） 宮崎県延岡市土々呂湾内（1951 年，8月～9月）(Table 1.),

（2） 千葉県館山湾内東京水大実習場（1952 年6月～9月）(Table 2),

（3） 宮崎市宮崎大学校内淡水池（1952 年，6月～9月）(Table 2),

（4 宮崎市宮崎大学温室内止水槽（1952～53 年，12 月～3月）(Table 3)，の四回に亙つて行つた。

Ⅲ. 試 験 の 結 果 と 考 察

水漬試験の結果を Table 1～3 に示す。

Table 1. Antiseptic effects of coating with polyvinyl latex (P.V.A.) alone.

(in TOTORO Bay, Aug.～Sept., 1952)

Treatment			Change of tensile strength in %					Remarks
Antiseptics	Latex	Heated	Day 0	10″	20″	30″	40″	
5 %Cutch • 0.5% $K_2Cr_2O_7$	——	——	98.0	109.5	103.0	57.3	9.6	Control
——	10% P.V.A.	130°C.	106.0	82.7	49.7	22.7	0	Polyvinyl acetate latex is pH 3.5
——	30% 〃	〃	104.0	95.6	54.2	18.9	0	〃
——	50% 〃	〃	106.0	95.0	56.7	21.6	0	〃

Table 1 の結果から P.V.A. のみの単用は予期した程の防腐効果をあげ得ないことを知つたので，防腐剤の伴用を必要と認めた。但し市販の P.V.A. ラテックスは可なり強い醋酸酸性を表してゐるから，これを中和しないで不用意に用うると，却つて糸の強度を弱める結果になる。

次いで Cu_2O を防腐顔料とし中和した P.V.A. を結着剤として処理した綿糸について 1952 年夏3ケ月間水漬試験を行い Table 2 の結果を得た。

Table 2 の結果についてみると素糸重量に対して 10 %の Cu_2O を防腐顔料として加え，これに結着剤としてビニールラテックスを用いて定着すると可なり強い防腐効果が得られる。即ち3ケ月間水漬して尚 50 % 以上の強度を保持し対照のカッチ染網よりもはるかに優つている。Cu_2O の使用量は多少多過ぎたようであるが，前報の結果からみて5%位までは減じても効果に大差ないものと思われる。

次に使用する結着剤の種類 濃度，使用量による効果の差異を比較するために Table 3 を得た。

上表の結果についてみるとビニールラテックスの種類による著しい差異はないようであるが，P.V.A. は P.V.C. よりも幾分網地を硬くする傾向があるので刺網等には適しないと思われる。ポリビニールアルコールは可なり有効であるが熱処理やフォルモール化等の処理方法が面倒であるから実用には適しない。セルロイドアセトン溶液も結着剤としてはすぐれているが取扱上の危険のために大型漁網には適しないであらう。結局比較的安価に而も大量に入手し得る醋酸ビニールか塩化ビニールの 30 %ラテックスを適当に稀釈して使用する方法が最も手軽で実用上適当と思われる。使用するラテックスの濃度は 30 %あれば十分であるが 15 %位でもよい。

以上の結果からして一応従来のカッチ染網に勝る防腐効果は得られるのであるが，実用上今後に残る問題は（1）防腐処理による網地重量の過重増加を避けること，（2）10%以下の添加量で十分に有効な防腐性顔料の選択，（3）顔料粒子を如何にして均等に繊維間隙に結着せしめるか，（4）結着した粒子が波その

他の機械的原因によつて離脱しないように防止する有効な方法等の研究に向けられるべきであると考える。

終りに本研究を行うに当り有力な助言を戴いた宮崎大学工学部博士塚本二郎教授並に東京水産大学博士岡田郁之助教授に対して謝意を表する。尚本研究は文部省綜合研究『漁網の研究』の一部であることを附記して謝意を表するとともに，水漬試験その他に御協力を戴いた東京水産大学漁具学教室の方々に感謝の意を表する。

軟骨魚類筋肉の尿素含有量とアンモニヤの生成—II*.

須山 三千三・徳広 真
(東京水産大学)

Urea Content and Ammonia Formation of the Muscle of Cartilaginous Fishes—II.

Michizo SUYAMA and Tadashi TOKUHIRO

The amounts of urea and volatile basic nitrogen in the muscle of some cartilaginous fishes were determined by the same methods as described in our previous paper, and the following results were obtained; the muscle of frozen or ice-stored fishes on the market contains about 1.0—2.0 per cent urea and 9—130 mg. per cent volatile basic nitrogen respectively (Tables 1 and 2), but the former amounts to 1.7—2.0 per cent and the latter is 6—36 mg. per cent on some fresh-caught fishes (Table 3). The embryo also contains the same amounts as the adult fishes of the higher content (Table 4).

著者等はさきに本邦産の約 10 種の新鮮な鮫肉の尿素及び揮発性塩基含有量について報告したが[1]，其の後更に市販並びに著者等が直接漁場に於て得た活きた状態の鮫，エヒ及び鮫胎児について夫々同物質の含有量を測定し得たので，その結果を追加報告する次第である。

試　料

本研究に使用した鮫及びエヒは東京，横浜及び沼津魚市場で購入した鮮度良好のものと，相模湾，遠州灘駿河湾等に於て漁獲したもので，何れも脊側中央部より，但し鮫の胎児に於ては皮付きのまゝ試料筋肉を採取して実験に供した。

実験及び結果

尿素並びに揮発性塩基窒素の定量法は前報[1] と全く同様である。市販の鮫肉について測定した結果は第1表に，同じくエヒ肉について行つた結果は第2表に示す通りである。

以上の二つの表を通覧すれば，鮮肉中の尿素の量はスグエヒ，ヤッコエヒ等二三のものには比較的少量であつたが，其の他では 1.5～1.6%のものが最も多く最高 2.0 %に及んで居り，揮発性塩基窒素の量は同じく二三の例外を除いて 9～92 mg. %に広く散在してゐることが判る。

これらの含有量は鮮度によつて急激に変動することは既に明らかであつて，此の結果は単に市販魚肉中の尿素及び揮発性塩基窒素含有量の大略を知ることのみに利用さるべきものであるが，これに対して著者等が直接漁場で得た活きてゐる魚について測定した結果を示せば第3表の通りである。

これによれば尿素含有量は大部分のものが 1.7～1.9 %で，イサゴガンギエヒでは 2.0 %をやゝ越えてゐる。然しこの表に見られる個体間の差異が科又は属の違ひによるものか，又はその他の理由によるものか

1953年2月 27 日受理 * 昭和 26 年5月 日本水産学会大会に於て講演

Table 1. The contents of urea and volatile basic nitrogen in the muscle of shark-fishes.

Name of shark-fish	Date of catch	Date of experiment	Moisture %	Urea: in 100g. (fresh basis) mg.	Urea: in 100g. (water-free basis) mg.	Volatile basic nitrogen mg.%	Sex and condition
ソウボウシロザメ *Mustelus kanekonis* (T.)	9–17	9–20	76.11	1053	4407	48.44	♀
アカボシ *Galeorhinus griseus* (P.)	11– 3	11– 6	77.04	1620	7054	26.91	♀
ネコザメ *Heterodontus japonicus* (D.)	12– 1	12–20	78.70	1849	8680	9.084	♀ frozen
カラスザメ *Etmopterus pusillus* (L.)	12– 3	12– 6	83.26	1481	8849	12.64	♀
フヂクヂラ *Etmopterus lucifer* J. & S.		2– 1	78.00	1312	5965	70.08	♀ ice-stored
		2– 1	79.25	1378	6639	75.49	♀ ice-stored
ヒラガシラ *Scoliodon walbeehmi* (B.)	11–10	11–13	76.15	1628	6829	76.29	
トゲザメ *Deania aciculata* (G.)	2–11	2–17	79.34	1676	8112	42.46	♀ ice-stored
	2–11	2–17	79.11	1504	7200	40.82	♂ ice-stored
ヒレザメ *Dalatias atromorginatus* (G.)	2–11	2–17	78.63	1658	7758	41.14	♂ frozen
トラザメ *Catulus torazame* T.	3– 4	3– 6	78.78	1886	8888	90.84	♀ ice-stored
ツマグロ *Carcharinus melanopterus* (Q. & G.)	9–25	10–25	77.68	1633	7316	33.90	♂ frozen
ギンザメ *Chimaera phantasma* J. & S.*	12–1	12–20	78.92	1614	7658	30.44	♂ frozen

* This belongs to *Holocephali*.

Table 2. The contents of urea and volatile basic nitrogen in the muscle of ray-fishes.

Name of ray-fish	Date of catch	Date of experiment	Moisture %	Urea: in 100g. (fresh basis) mg.	Urea: in 100g. (water-free basis) mg.	Volatile basic nitrogen mg.%	Sex and condition
アカエヒ *Dasyatis akajei* (M. & H.)		12–25	81.80	1690	9284	16.70	♀ frozen
ズグエヒ *Dasyatis zugei* (M. & H.)		11–24	80.28	889.8	4512	81.06	
	12– 2	12– 9	80.08	891.4	4475	59.32	♂
ヤツコエヒ *Dasyatis kuhlii* (M. & H.)		11–24	83.42	597.4	3603	84.02	♀
		11–24	81.62	528.0	2873	56.00	♂
	12– 2	12– 9	80.35	1153	5866	76.49	♀
ヒラタエヒ *Urolophus fuscus* G.		11–15	77.84	1272	5740	113.9	frozen
	11–15	11–18	77.58	2007	8095	31.12	♀

ガ ン ギ エ ヒ *Raja kenojei* M. & H.		11-18	81.00	1198	6511	129.4	♂
		2- 1	79.13	1638	7849	37.59	♀ frozen
テ ン グ カ ス ベ *Raja tengu* J. & F.	5-28	5-29	81.21	1492	7940	86.81	frozen
ツ バ ク ロ エ ヒ *Pteroplatea japonica* T. & S.	12- 2	12- 9	79.75	915.5	4022	91.91	♂
		12-20	75.70	1762	7250	26.87	♂ frozen
イ ト マ キ エ ヒ *Mobula japonica* (M. & H.)	11-23	11-24	79.17	1825	8761	18.92	
シ ビ レ エ ヒ *Narke japonica* T. & S.		12-25	79.20	1497	7193	14.72	♀ frozen
サ カ タ ザ メ *Rhinobatos schlegeli* (M. & H.)		11-24	76.26	1544	6500	33.13	♂

Table 3. The contents of urea and volatile basic nitrogen in the muscle of living shark- and ray-fishes.

Name of shark- and ray-fish	Date of catch	Moisture %	Urea in 100g. (fresh basis) mg.	Urea in 100g. water-free basis mg.	Volatile basic nitrogen mg.%	Sex
ホ シ ザ メ *Mustelus manazo* B.	11-22	——	1707	——	16.70	♀
	4-20	80.06	1696	8506	22.35	♀
シ ロ ザ メ *Mustelus griseus* P.	12- 1	77.37	1676	7406	15.17	♂
ソ ウ ボ ウ シ ロ ザ メ *Mustelus kanekonis* (T.)	5- 4	——	1808	——	——	♂
ネ コ ザ メ *Heterodontus japonicus* (D.)	11-22	——	1833	——	6.667	♀
	12- 1	78.70	1849	8680	9.084	♀
ヨ ロ ヒ ザ メ *Scymnorhinus licha* (B.)	11- 3	——	1901	——	15.00	♀
オ ナ ガ ザ メ *Alopias pelagicus* N.	11- 5	76.13	1711	7168	13.16	♀
ツ マ リ ツ ノ ザ メ *Squalus brevirostris* T.	4-22	78.61	1722	7976	21.28	♀
	4-22	75.97	1824	7591	21.65	♀
ナ ヌ カ ザ メ *Cephaloscyllium umbratile* J. & F.	4-23	82.77	1837	10662	20.16	♀
ア カ エ ヒ *Dasyatis akajei* (M. & H.)	4-20	80.53	1809	9291	24.21	♂
	11-22	——	1897	——	11.86	♀
イ サ ゴ ガ ン ギ エ ヒ *Raja kollandi* J. & R.	11-22	——	2032	——	10.60	♂

は資料が不足で現在のところ明瞭ではない。一方揮発性塩基窒素量も夫々可成りの差があり，最低 6.7mg.%から最高 24.2mg. %に及んで居る。これらの値は極めて新鮮な硬骨魚類の筋肉中に見出される量に比較して著しく多く，こゝにも軟骨魚類の特徴が窺はれる。

次に鮫胎児について測定した結果は第4表に示す通りである。

Table 4. The contents of urea and volatile basic nitrogen in the muscle of embryo of shark-fishes.

Name of shark-fish	Date of catch	Date of experiment	Moisture %	Urea in 100g. (fresh basis) mg.	Urea in 100g. (water-free basis) mg.	Volatile basic nitrogen mg. %	Condition
ホシザメ *Mustelus manazo* B.	5- 4	5- 6	82.46	1748	9966	13.73	ice-stored
シロザメ *Mustelus griseus* P.	5- 4	5- 6	84.26	1991	12650	25.62	ice-stored
ソウボウシロザメ *Mustelus kanekonis* (T.)	5- 4	5- 6	82.74	1781	10320	19.43	ice-stored
ヨシキリザメ *Prionace giauca* (L.)	5-28	5-29	81.60	1590	8641	80.78	frozen
カスザメ *Spuatina japonica* B.	5-28	5-29	76.61	1755	7503	43.25	frozen

試料は胎児の脊側中央部より皮付きのまゝ切り取つたものであるが，一般に水分含有量多く，尿素は 1.6～2.0 %存在して居る。漁獲後直ちに氷蔵又は冷凍し，丸二日間の後に側定して居るので尿素の分解程度も極めて少いと思はれるが それにしては揮発性塩基窒素の量が多いようである。

文　　献

1) 須山三千三・徳広 真・須山善雄： 日水会誌，16，211～214 (1950).

フグみりん乾に現れる白斑様物質について—I.

丸一 禎蔵・島津 禎彦
(島根県水産試験場)

On the White Spots Appeared on the Surface of the Seasoned and Dehydrated Globe-Fish, "Hugu-Mirinbosi"—I.

Teizo MARUICHI and Yoshihiko SHIMAZU

The seasoned and dehydrated globe-fish (Hugu-Mirinbosi" in Japanese) is highly prized as one of the marine products in Shimane prefecture. The above mentioned product is produced about 113 tons every year within the limits of this pref., and is consumed mainly in the western district of Japan, especially Hiroshima pref., and Yamaguchi pref., When this product is left alone for 2～3 days the white spots tend to appear on the surface. The commercial value of this product is deteriorated by appearing of such spots.

In the present investigation the authors have studied on the chemical nature of these white spots, and it has been proved that they were the crystals of tyrosine.

本県殊に石見地方におけるみりん乾製品は，その大部分がフグを原料としたものである。現在本県における生産高は年間約3万貫程度で数量的には必ずしも多くないが特産品としては重要視する必要があろう。日本水産製品誌[1]の河豚乾製品の項中にも本県の名は見えており，フグの加工は相当古くから行われていたらしい。

該製品は製造後 2～3 日頃より製品の表面に白斑様物質を生じ，そのため外観を損ひ販路の開拓に障害を与えて居り，これの防止法の解決が強く要望されている。筆者等はこの白斑様物質の本体及び出現原因を究明すれば自ら防止法は判明するであろうと考えて標題の研究を行つたのでその結果を報告する。

実　験

1. 試料：市販フグみりん乾製品の表面に生じた白斑物質をメスにて剝離したものを試料として用いた(製品 200 匁より 10～20mg の白斑物質を得る事が出来る)。みりん乾はマフグを淡水で洗滌後頭部及び内臓を除き，剝皮後 30 分～1 時間水晒を行い，3枚に卸し片身を更に薄く開き調味液に1夜浸漬後竹簀に並べ天日乾燥したものである。

2. 実験：Fig. 1 右側は製品に白斑物質の生じた状態を示す（左側は製造直後のもの)。白斑物質を熱水より再結晶し，Fig. 2 に示す結晶を得た。本結晶はミロン氏反応陽性であつて，水，アルコール，エーテル，醋酸及び苛性ソーダ溶液には溶解しないが熱水，塩酸及び稀硫酸液には溶解する。燐酸塩の反応は示さない。

白斑物質約 10mg をとり，蒸溜水 10cc に加熱溶解し，20%三塩化醋酸液 4cc を加えて濾過し，濾液を

1953 年3月9日受理

飴状に濃縮した液を 3×40cm の濾紙(東洋濾紙 No. 52)の一端より 5cm の距離に附着し (Spotの径5mm 以下), 常法の如くフエノール (0.1%アンモニア加) にて 16~18 時間展開し (室温 20~23° c), ニンヒドリンにて発色せしめアミノ酸の Rf 値を求め 0 62 の値を得た。之値は別に l-tyrosine を用い同様な操作によつて得た Rf 値と完全に一致する (佐竹氏[2] の著書によると 0.66)。従つてフグみりん乾の表面に表はれる白斑物質はチロシンの結晶である。

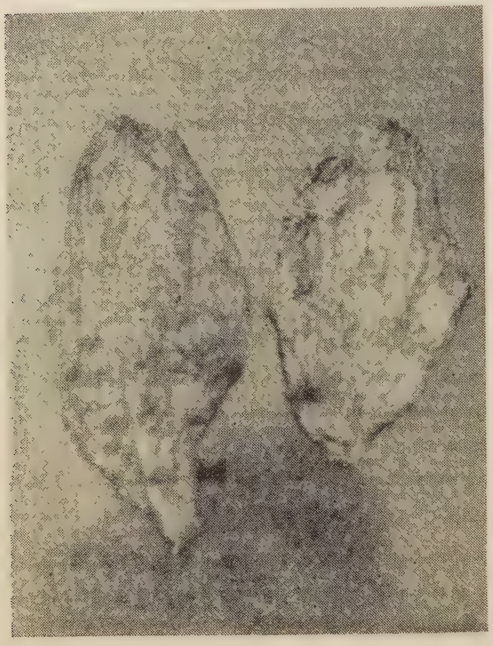


Fig. 1 LEFT: Normal products RIGHT: Showing the appearing condition of the white spots on the products.

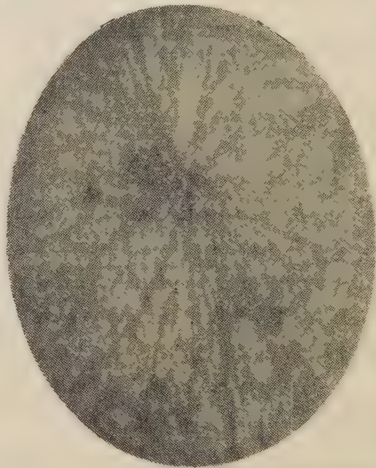


Fig. 2 Crystals which recrystallised the white spots from hot water.

考　　察

上記実験結果より明かなように, フグみりん乾表面に表われる白斑様物質はチロシンであることが判つた。

水産加工品にチロシンが析出する例として魚類酢漬品[3], 雲丹焼蒲鉾罐詰[4], 及び油漬アンチヨビー[(5)(6)] がある。その他まだ本体は不明であるが白粉の生ずるものとして小鯛[7] 及び赤むつみりん乾[8] が報告されている。

チロシンの出現過程については目下追究中であるが, 本県の製造原料とされるフグは底曳物である点及び乾燥には竹簀を使用している関係上乾燥がおそい点等に原因するのではなかろうか。そして生成されたチロシンは水に難溶性のため乾燥により析出するのであろう。該製品を冷蔵庫に保管中でも又白斑物質の未析出品でも焼けば, 白斑物質が析出するのは矢張り上記の理由によると思われる。又業者は製品に白斑物質が指紋様に出るのは手指からの分泌物がフグ肉成分と作用するのではないかといつているが, これは調味液中のゼラチン (所謂製品にテリを出すため使用する) が乾燥時手指の接触した部分だけ破壊されるので, その部分の脱水が他に比べて早い為指紋様に白斑が出現するのであろう。

終に臨みペーパークロマトグラフについて御教示下された島根県衛生研究所小倉技師，兵庫県水産試験場藤沢浩明氏，試料について御協力賜わつた米原三七雄，佐々木清一，松下信一の各氏，写真版作成に当られた当水試稲葉技師，橋本安信氏に深謝する。

摘　　要

1. フグみりん乾表面に現れる白斑様物質について調べた。

2. 白斑物質の本体はチロシンであることを認めた。

文　　献

1) 農商務省水産局：“日本水産製品誌”，(1935)，P. 149～154.

2) 佐竹一夫：“クロマトグラフ”，共立出版 (1952)，P. 87.

3) 木村金太郎：“水産製造全書”上巻，大日本水産会 (1938)，P. 571.

4) 荒木丑平，高安三次，伊藤保吉：“雲丹焼蒲鉾白色物に関する試験”，水産試験成績総覧，水産試験場，(1931)，P. 362～363.

5) 助川輝武，草刈明：“油漬アンチョビーに析出する白色斑点について－Ⅰ”，兵庫水試報告第6号，P. 53～58. (1950).

6) 助川輝武，藤沢浩明：“油漬アンチョビーに析出する白色斑点について－Ⅱ”兵庫水試報告第7号 (1952) 別刷.

7) 増田秀次郎，高橋甚吉：“味醂乾製造試験（小鯛)”，水産試験成績総覧，水産水産試験場，(1931)，P. 266～267.

8) 島根水試事業報告，(1927).

イワシ巾着網の模型実験

井　上　　実
（東京水産大学）

Model Experiments on a Sardine Ringnet

Makoto INOUE

The shape of a sardine ringnet and the tention of purse line were studied at various instants of pursing and in various sea depth with the model made on Tauti's principle[1].

The results are given Table 4 and Fig. 3.

巾着網の締括による形状の変化及び環綱にかゝる張力を種々の締括装置及び水深について調べるために静水中で模型実験を行つた。実験に用いた網は千葉県館山市船形の鈴木氏所有の イワシ 巾着網で （ビニロン $\rho''=1.30$）で模型網（綿 $\rho'=1.39$）の製作は田内博士の比較法則[1] により次の順序で作つた。

1） 模型網の大きさ λ' と実物網の大きさ λ'' との比は 1/70 とし 2） 模型網の目合 L' と網糸の太さ D' とは実物網の目合 L'' と網糸の太さ D'' とに対して相対応するどの部分も $L'/L''=D'/D''=0.56$ となるようにした。（第１表） 3） 綱類については流水抵抗を無視して実物網のマニラロープ（比重 $\rho''_1=1.43$）に対して模型では綿糸（$\rho'_1=1.39$）を使い太さの比を

$$\sqrt{\frac{\lambda'}{\lambda''}\cdot\frac{(\rho_1''-1)}{(\rho_1'-1)}\cdot\frac{(\rho'-1)}{(\rho''-1)}\cdot\frac{D'}{D''}}=\sqrt{1/70\left(\frac{1.43-1}{1.39-1}\right)\left(\frac{1.39-1}{1.30-1}\right)\times 0.56}\doteqdot 0.107$$

とした。（第２表） 4） 浮子，沈子，環及び環綱については水の抵抗を無視して相対応する部分の総浮力又は総沈降力の比を

$$\left(\frac{\lambda'}{\lambda''}\right)^2\cdot\left(\frac{D'}{D''}\right)\cdot\left(\frac{\rho'-1}{\rho''-1}\right)=\left(\frac{1}{70}\right)^2\times 0.56\times\left(\frac{1.39-1}{1.30-1}\right)=1.46\times 10^{-4}$$

とした。（第３表）

Table 1. Net.

Name	Sardine ringnet				Nodel		
	Mark 符号	Material 材料	Diameter 太さ mm	Mesh 目合 cm	Material	Diameter mm	Mesh cm
Main net 身網	A	Kanebian	0.85	1.57	Cotton	0.50	0.88
〃	B	〃	〃	1.40	〃	〃	〃
Selvage net 縁網	C	〃	1.10	1.57			
〃	D	〃	〃	6.06			

1953年４月 16 日受理

Table 2. Ropes. (one half of the net)

Name	Sardine ringnet				Model			
	Material	Diameter mm	Length m	Number	Material	Diameter mm	Length m	Number
Cork line 浮 子 網	Manila rope	14	176	2	Cotton	1.4	2.50	2
Lead line 沈 子 網	〃	13	189	2	〃	1.2	2.70	2
Bridle line ブライドル	〃	6	0.75	63	〃	0.8	0.01	30
Purse line 環 網	Wire	16	250	1	Copper	1.0	3.60	1

Table 3. Float and sinker (one half of the net)

Name	Sardine ringnet	Model
Buoyancy of float 総浮力	765 kg	111.6 g
Apparent weight of lead 沈子の沈降力	92	13.4
Apparent weight of Purse ring 環の沈降力	10	1.6

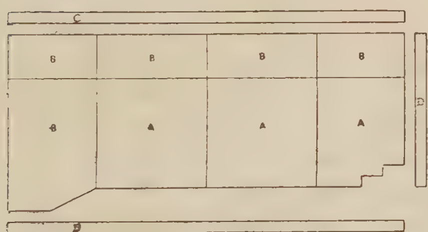


Fig. 1 Strip plan of sardine ringnet. (one half of net)

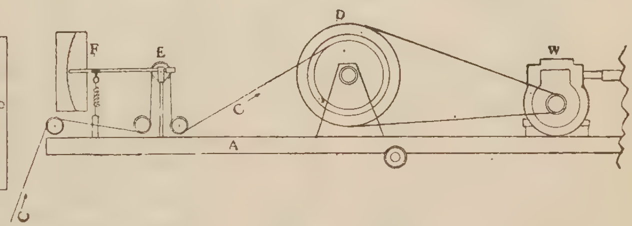


Fig. 2 Apparatus of model experiments.
A : Hand shifting bed. C : Purse line.
D : Reel. E.F : Tention recorder.
W : Worm-gear.

実験装置，方法

締括装置及び張力測定装置は第2図に示される如くで，減速装置（W）に連結した 1/8 IP モーターを駆動し，環網（C）をリール（D）で巻き揚げた。この際の締括速度はモーターの変速装置で種々に変えた。環網を巻き揚げるにつれて実物では船が網の中に引込まれるので，この状態と同じになる如く装置の台(A)を網成りが良好になるように手動で網の中へ進めた。而してこの進んだ距離を船の前進距離とした。張力を測定するには環網により動かされる挺子（E）を（F）板上の目盛で読んだ。

実験は 1) 締括速度を変えた場合（26～10分）2) 水深を変えた場合（42.49.58 尋）3). 1) 2) につれて起きる網成りの変化した状態を5区間に分けて夫等の点に於ける網成りの状態張力それ迄の船の前進距離を観察測定した。

尚5区間は次のように分けた。環が水中で一点に集つた時を（3），締括開始より（3）迄を3等分し（1）（2）とし環が水面に来た時を（5），（3）と（5）の中央を（4）とし各点を環網上にマークした。

環網の張力

比較法則によると模型締括開始後 t' 時に於ける形状は実物網締括開始後

$$t''=\frac{\lambda''}{\lambda'}\cdot\sqrt{\frac{D'}{D''}\frac{(\rho'-1)}{(\rho''-1)}}\cdot t'=70\times\sqrt{0.56\times\frac{(1.39-1)}{(1.30-1)}}\,t'=60t'$$

に於ける形状に相似して此等相当時刻に於ける模型網の環綱の張力 T' と実物網の夫れ T'' との間には

$$T''=\left(\frac{\lambda''}{\lambda'}\right)^2\cdot\frac{D''}{D'}\frac{(\rho''-1)}{(\rho'-1)}\cdot T'=(70)^2\times\frac{1}{0.56}\times\frac{1.30-1}{1.39-1}\cdot T'\doteqdot 6.7\times10^3T'$$

なる関係がある。第4表は実験の結果より上式の関係を用いて実物に換算した各締括速度及び水深の夫々違う場合の張力並びにその測定時迄の船の前進距離とを示す。又第4表に於ける各水深番号は次の状態を示す。水深Ⅰ：58 尋. 網地環等全く海底を離れる。Ⅱ：49 尋. 環，環綱及び網の一部が海底に接する。Ⅲ：42 尋. 網地約 1/10 海底に接する。尚両船間隔は 10 m の場合とした。

各水深により漁具と水底（実験ではコンクリート）との摩擦が異り張力にも相異を生ずるであろうが本実験では明瞭な違いは見られなかつた。実際には水深 40～50 k の漁場で行われることが多く，締括完了時間は 10 分前後が理想的とされている。

Table 4. Tention of purse line and shift of ringnet boat into the net.

Depth of bottom 水深	Pursing time in minute 締括時間	Tention of purse line (kg) 環綱にかゝる張力					Shift of ringnet boat into net (m) 船の前進距離	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(3)	(6)
Ⅰ	26	110	235	250	350	430	23	27
Ⅱ	26	140	170	260	300	430	20	25
Ⅲ	26	160	170	270	340	430	21	26
Ⅰ	23	160	195	260	400	430	23	27
Ⅱ	24	160	175	270	380	500	20	25
	21	170	185	280	440	520	19	25
Ⅲ	23	140	120	350	380	500	20	25
	20	170	200	340	430	540	21	26
Ⅰ	19	160	235	340	470	560	19	24
Ⅱ	18	175	200	320	600	670	18	24
Ⅲ	18	175	235	370	470	600	20	25
Ⅰ	16*	170	270	370	600	670	17	23
	13	185	270	400	670	870	18	24
Ⅱ	16	185	280	370	600	700	20	25
	14	200	230	380	700	750	21	25
Ⅲ	16*	175	200	430	540	700	23	26
	14	235	250	540	800	740	19	25
Ⅰ	11	235	340	550	740	930	19	25
	10	235	345	530	720	1000	20	26
Ⅱ	12	235	310	470	700	800	22	27
	11	310	350	480	670	830	20	25
Ⅲ	11	250	320	600	740	830	19	24
	10	250	340	600	720	870	19	25

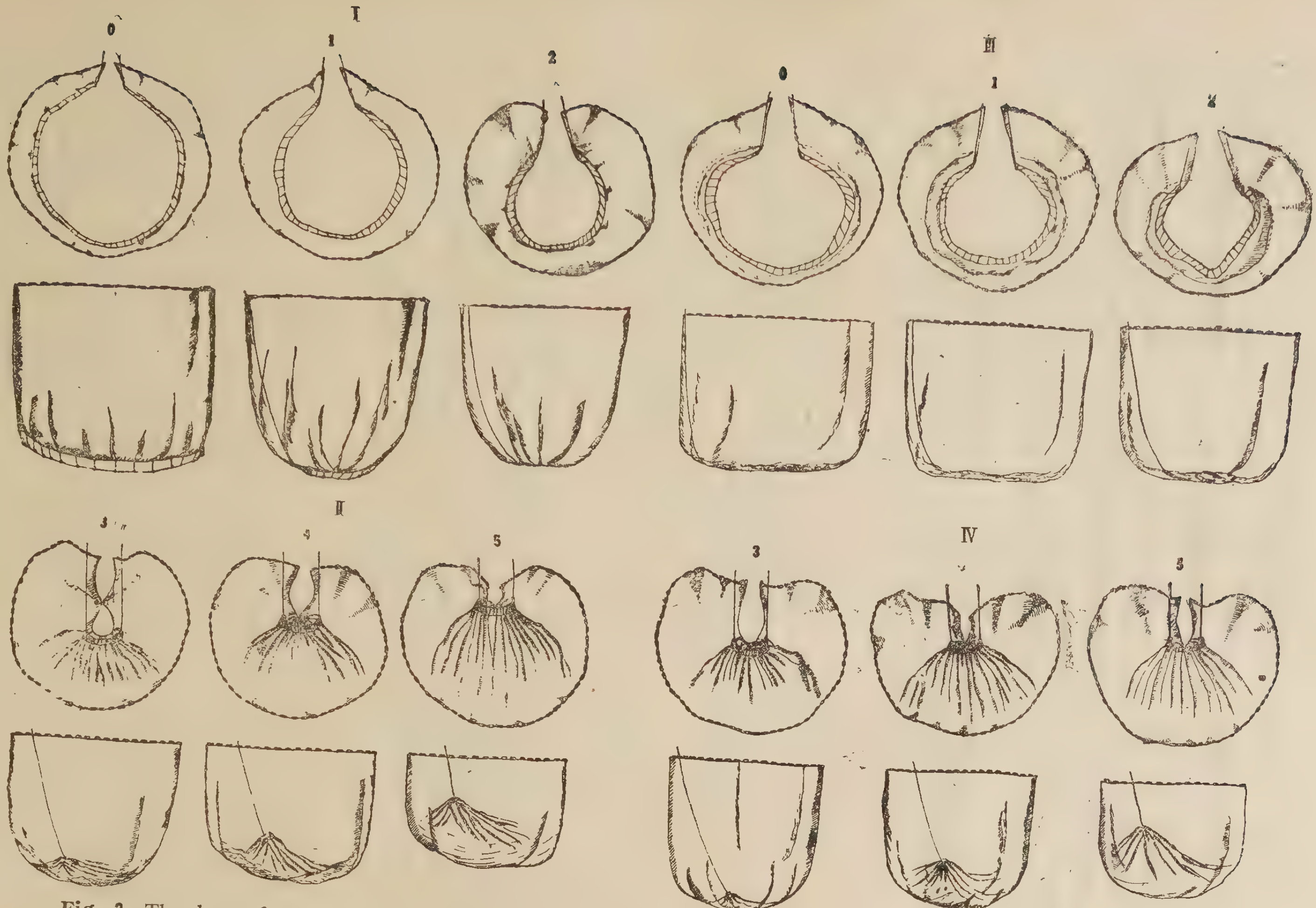


Fig. 3 The shape of model ringnet at the five instants of pursing. (O) : Ringnet is circled and ready for pursing. (3) : Purse rings are bunced and bottom of the net is closed. (5) : Ringnet is pused perfectly.

網成りの変化

締括中の網成りの変化の観察は斜上及び真横から行い，第3図はその一例として水深 58. 尋と 42 尋締括時間 16 分の場合を示す（第4表* 印）尚前記各種の場合の網成りを見たが締括速度の遅速によつて形状に大きい変化は認められなかつた。

本実験に当り終始御指導を願い又論文の御校閲を賜つた田内教授，又種々御指導を願つた本学本多講師御援助を願つた宮本東海区水研技官，本学七号艇乗船員に衷心より謝意を表する。尚この実験は文部省科学研究費交付金によつてなされた。

文　　献

1) Tauti, M : "A relation between experiment on model and full scale of fishing net", 日本水産学会誌 3 (4), (1935).

B. H. A. による魚油の酸化防止試験—I.

尾谷茂・高柳健・松橋鉄治郎
（千葉県水産試験所）

Studies on the Preventing Oxidation of Fish Oils and Fish Products—I. Effects of Butylhydroxyanisole (B. H. A.) on Fish Oils

Shigeru OTANI, Ken TAKAYANAGI and Tetsujiro MATSUHASHI

It has been reported that Butylhydroxyanisole (B. H. A.) is a good antioxidant not only for the fat and oil themselves, but also for the food products containing them.

The authors have attempted to confirm the antioxigenic effect of B. H. A. on fish oils and fish products.

The results are summerized as follews :

(1) When B. H. A. is used in proportion of 0.02% to the sardin oil, it is very effective to prevent the oxidation of the oil stored in various conditions.

(2) There is no difference in the antioxigenic effects, whether the addition of B. H. A. is before the preparation of the oil or after that. Considering fish oil refining. however, it is assumed more suitable to add B. H. A. while fish are being cooked.

(3) Peroxide Number is considered as a good scale for the expression of the antioxigenic effect of B. H. A.

食用油脂及び油脂製品の抗酸化剤として，Butylhydroxyanisole（以下，B. H. A. と略す。）が有効であることは種ゝ報告されており[1]，その有効濃度は油脂の 0.01％（重量）前後とされている[2]。又著者等は，B. H. A. がサメ肝油に対して，N. D. G. A. よりも抗酸化効力の大きいこと[3]，及び千葉県沿岸に於て，「煮干いわし」等の魚類乾製品の油焼防止に使用して甚だ好結果をもたらしていること[4]を見ている。

著者等は，B. H. A. を使用して魚油貯蔵中の悪変防止効果を調べ，又，搾油後或は魚体の煮熟中に抗酸化剤を使用するときの効果を比較したので，こゝに報告する。

実　　験

I. 試 料 油

マイワシ *Sardinia melanosticta*（体長平均 20 cm,）を原料として，次の a, b の二方法によつて搾油したものを，湯洗，アルカリ精製によつて精製し供試油とした。

a. 常法によつて煮熟，搾油，精製したもの：［Oil-A］

b. 魚体の煮熟中に，B. H. A. を煮熟水に添加し，（生イワシ・7 kg.，煮熟水・約 10 l.，に対して，B. H. A. の濃度5％のプロピレングリコール溶液 20 cc.——即ち，結晶 B. H. A. 1 g. に相当——を添加した。），以後常法に従つて搾油精製したもの：［Oil-B］

かくして得た試料油の性質は，Table 1. の通りである。

1953 年 12 月 1 日受理（印刷費負担）

Table 1. Characteristics of Sample Oils.

	Acid Value	Iodine Value	Refractive Index	Peroxide Number
Oil-A	1.37	141.3	$N_D^{24°}$ 1.4809	0.590
Oil-B	2.25	143.5	$N_D^{24°}$ 1.4809	0.168

Both of the sample oils were prepared from the fresh sardin,

II. 実験方法

a) 条件

結晶 B.H.A. 5 mg. 宛を夫〻 50 cc. 容ビーカーにとり，溶剤にて溶解した後，又は溶剤を使わずに Oil-A を夫〻 25 g. 宛加え，又 Oil-B のみを 25 g. 宛夫〻別の 50cc. 容ビーカーにとり，夫〻の条件（孵卵器を使用しての遮光， 加熱（70°C)，単なる室内放置，或は搾油の際の煮汁附加等）下に 1,000 時間放置し，その期間数度に亘り諸性質を測定した。(Table 2. 参照)

Table 2. Conditions of the experiment performed.

No.	Sample oils	Antioxidants added and their solvents	Oxidizing Conditions	
1	Oil-A : 25g.	None	Kept in a dark incubator at 70°c during the first 300 hours, and the at the room temperature (30°c±5°c) in the subsequent period.	
2	〃	5 mg. BHA		
3	〃	5 mg. BHA in 0.2c,c, of P.G.*		
4	〃	5 mg. BHA in 0.05c,c, of Alc.*		
5	〃	5 mg. BHA″		
6	Oil-B : 25g.	None		
7	Oil-A : 25g.	〃	Kept in a dispersed light at the room temp. (30°C±5°C),	
8	Oil-B : 25g.	〃		
9	Oil-A ; 25g.	〃	Added 20cc. of the ** stock water, (a).	Kept in a dispersed light at the same room temp
10	Oil-B ; 25g.	〃	〃	
11	〃	〃	Adddd 20cc. of the stock water, (b).	

* P.G. : propylene Glycol. Alc. : Ethyl Alcohnl (95%vol.).

△ BHA″ : A mixture of B.H.A. (66.7%), propylgallate (20.0%), and Citric Acid (13.3%).

** The stock water, (a) had not B.H.A. at all.
The stock water, (b) was assumed to contain B.H.A., more or less, for Oil-B was prepared with B.H.A.,

b) 測定法

Peroxide Number[5]: R.N. Moore 等の方法によつた。油脂 1 g. 中の *reducible oxygen* の mg. 数でPeroxide Number を表わした。Iodine: Value臭化ピリジン法（反応 30 分）によつた。

実験結果

Peroxide Number

Fig. 1 に見られるように，

イ. 対照油即ち，B.H.A. を使用しない油脂は，いずれも時間と共に P.no. が直線的乃至は二次曲線的に急増し，1,000 時間後には初の値の 5～10 倍となつた。遮光，加熱（70°C）のもの（No. 1）と，30°C 室内放置のもの（No. 7）とでは，P.no. は後者の方が常に大きく，又煮汁附加のものの中，No. 9 は，No. 1 とほぼ同値を示した。

ロ. B.H.A. を加えた油脂（No. 2～No. 5）は，いずれも対照油に比べて P.no. が著しく小さく，その増加率も小さい。

即ち，最初の 500 時間は P.no. は殆ど不変であり，1,000 時間後に於て初の値の概ね2倍となつた。対照油と比較すると，500 時間後の P.no. は対照油の1/2～1/5，1,000 時間後に於ては 1/2～1/3 であつた。

ハ. 前記「ロ.」の結果は，魚体の煮熟中に B.H.A. を添加して採油した油脂（Oil-B即ち No. 6及び No. 8）についても全く同様である。煮汁附加のもの（No. 10, 11）も概ね同様の P.no. を示した。

即ち，P.no. に関しては，B.H.A. の効果はその使用方法に関係しない。

ニ. P.no. の時間的変化の状況は，五感的検査の結果と一致している。即ち，P.no. の大きなもの程，見掛けの粘度が大きくなり，刺戟臭乃至は悪臭が強くなるように思われた。又 P.no. の増加に呼応して夫々の油脂の酸価は増加し，沃素価は減少した。



Fig. 1 Effects of B.H.A on the Peroxide Numbers of the oils in their storage.

（2）酸価，沃素価，屈折率，（Table 3 参照）

1. 酸価

B.H.A. を使用した油脂は，酸価の増量が僅少であつた。即ち，1,000 時間後に於ける酸価の増量は，対照油（No. 1及び No. 7）が 6.3～5.2 であるのに，B.H.A. 処理の Oil-B（No. 6及び No. 8）は 0.4～1.1，Oil-A に B.H.A. を加えたもの（No. 2～No. 5）は 1.4～2.2 である。

この結果は，遮光，70°Cに加熱のものと，30°C室内放置のものとに大差を認めない。

煮汁を附加した油脂は，B.H.A. を使用しても酸価の増量が大きく，対照油に近い値を示した。

2. 沃素価

800 時間後に於て，対照油（No. 1 及び No. 7）は 15.2～11.1 減少した。一方，B.H.A. を使用した油脂（No. 2～No. 6 及び No. 8）は殆ど不変か，又は減少しても対照油より変化が少なかつた。

3. 屈折率

屈折率はいずれも 140 時間後に於て僅かに増大し，以後再び減少をたどり，800 時間後にはいずれも初の値より減少した。

Table 3. Effects of B. H. A. on the Acid Values, Iodine Values, and Refractive Indexes of the oils in their storage.

	Time (hr.)	No. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Acid Value	0	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	2.25	1.37	2.25	1.37	2.25	2.25
	240	*(+0.74) 2.31	(+0.18) 1.55	(+0.22) 1.59	(+0.51) 1.88	(+0.44) 1.81	(+0.15) 2.40	(+0.14) 1.51	(+0.41) 2.66	(+3.40) 4.77	(+1.34) 3.59	(+3.50) 5.75
	1,000	(+6.30) 7.67	(+1.47) 2.84	(+1.74) 3.11	(+2.02) 3.39	(+2.21) 3.58	(+0.39) 2.64	(+5.20) 6.57	(+1.13) 3.38	(+8.77) 10.14	(+2.98) 5.23	(+5.08) 7.33
Iodine Value	0	141.3	141.3	141.3	141.3	141.3	143.5	141.3	143.5			
	260	—	141.2	141.3	144.1	147.3	145.4	—	—	—	—	—
	790	126.1	140.7	142.5	142.5	134.0	139.6	130.2	145.0	—	—	—
N_D^{24}	0	1.4809	1.4809	1.4809	1.4809	1.4809	1.4809	1.4809	1.4809	1.4809	1.4809	1.4809
	138	1.4817	1.4816	1.4814	1.4812	1.4812	1.4812	1.4813	1.4810	1.4812	1.4811	1.4811
	502	1.4803	1.4791	1.4791	1.4791	1.4791	1.4791	1.4791	1.4789	1.4790	1.4783	1.4783
	786	1.4801	1.4788	1.4787	1.4788	1.4786	1.4785	1.4798	1.4780	1.4787	1.4780	1.4780

* The numbes in the round brackets are the differences between the second or the third rank and the first one.

各時刻に於て，B.H.A. を使用したものは常に対照油より変化量が大きかつた。

（3） **肉眼的検査の結果**

対照油，特に No. 1 は比較的短時間の内に粘度の増加するのが認められた。

1,000 時間後に対照油は僅かに刺戟臭を生じたかのようであつたが，B.H.A. を使用したものは殆ど変化がなかつた。但し，煮汁附加のものは凡て悪臭が増大した。

時間の経過と共に，夫々の油脂の色は次第に褪色して淡黄褐色となり，相互の差違は認め難くなつたが，B.H.A. を使用したものは，褪色の度が大きいように思われた。

要　　約

1. 精製魚油に重量で 0.02 %の割合に B.H.A. を使用すると，70°C で相当長期間の空気中露出等に抗して安定性を示す。

2. B.H.A. の使用は，搾油前であつても，搾油精製後であつても，その効果はほぼ同様であるが，実際的には取扱上，搾油前に B.H.A. を添加して魚体を煮熟することが望ましいと考えられる。

3. 少なくとも本実験条件に於ては，Peroxide Number は，油脂の他の特数に比し，魚油の酸化経過，或は抗酸化剤の効力を判断する上に，より適当していると思われる。[6]

終りに臨み原稿の校閲を賜つた東京水産大学，野中順三九教授に深謝の意を表する。

又，本試験に於て，B.H.A. 及び関係文献の提供，並びに費用負担等種々御便宜を計つて頂いた日本揮発油株式会社，遠藤義臣博士に厚く御礼申し上げる。

文　　献

1) L.R. Dugan Jr., Eugenia Hoffert, Grace P. Blumer, Irene Pabkiewicz, and H.R. Kraybill: J. Am. Oil Chem. Soc., **28**, 12 (1951).

2) H.R. Kraybill, L.R. Dugan Jr., B.W. Beadle, F.C. Vibrans, Ve Nona Swartz, and Helen Rezabek: J. Am. Oil Chem. Soc., **26**, 9, (1949).

3) 千水誌月報：**4**, No. 1, (1953).（印刷中）

4) 千水誌月報：**4**, No. 1, (1953).（印刷中）

5) Moore, R.N. &W.G. Bickford: J. Am. Oil. Chem. Soc., **29**, No. 1, (1952).
大谷武夫："魚油化学"，恒星社厚生閣，東京，(1949), P. 79.

6) 田村三郎："油脂の自己酸化とその防止"，化学の領域，**7**, No. 2, (1953).

アコヤガイ増殖に関する研究—II.
細菌によるアコヤガイ異常斃死について—I

小竹子之助・宮脇安能
（徳島県水産試験場） （徳島県日和佐保健所）

Experimental Studies on the Propagation of the Pearl Oyster, *Pinctada martensii*—II. On the Unusual High Mortality of Pearl Oyster Caused by Bactera—I.

Nenosuke KOTAKE and Yasuyoshi MIYAWAKI

1. Our investgation was focused to detect factors responsible for an unusual high mortality of the pearl oysters, *Pinctada martensii*, which was experienced at the Neasa Bay near Shishikui-machi, Tokushima prefecture over the period of three month (from the middle of April to the middle of June, 1952) has resulted in the isolation of two kinds of microorganism; short bacillus and diplococcus.

   The identification of those bacteria is left for the further studies.
2. Short bacillus presumably considered to be causal factor for the unusual death of the oyster is gram negative and inoculation of which into the oyster caused a rapid putrefaction and decomposition of the oyster.
3. Same kind of bacteria above mentioned were isolated from the subsoil and sea water of the oyster culture land.
4. From the result of our experiment by means of inoculation and from the consideration of the prevailing geographical position of the culture land it is easily presumed that the sea water at the bottom readily become muddy at the time when the oyster-basket are pulled up or down at the ebb-tide, which easily permit the entrance of the harmful bacteria into the bodies of oyster through the operative wounds and eventually leads to the death of the precious oyster.

I 緒　　言

アコヤガイ（*Pinctada martensii*）を斃死させる要因として其の主なるものをあげると，赤潮，タコ，ヒトデ，ウナギ，クロダイ，フグ，穿孔海綿虫，ぶじつぼ，みる等の生物的要因と，冷潮，淡水の影響等の非生物的な要因によるものとがあり，これ等が直接或いは関接的にアコヤガイに被害をあたえている。その外に卵抜及核挿入等による衰弱死，栓さし作業時筋肉損傷による斃死等人為的な要因によるものとがある。

1951年長崎県水産試験場，森，重野技師が早岐瀬戸に於いて手術後の貝が8月に例年より多く斃死した，其の結果は真珠貝の内的要因以外の生物的要因によるものでなく，養殖適地としての環境条件を徐々に失つた為，手術後真珠貝の疲斃度を更に高め斃死貝を増加させたと報告している。

今回の徳島県海部郡宍喰町那佐湾に於ける養殖真珠貝の斃死状況をみると，手術後3日目，一見して口を開け呼吸している様に見受けられるが，指先で押してみると殻は若干閉じ，貝の恢復の早いものは茸毛を出し

* 1953 年 4 月 10 日受理

ているが，其の内を観ると，一種の腐臭があり，外套膜はその儘で元気な様であるが体内表面はドロドロにとけ始め5日目には組織全体が乳色又は灰白色となり液化してゆく特異な異常斃死がみられた。

元長崎県北高来郡戸石村，戸石真珠養殖場技術員，西岡孝は同漁場に於て 1951 年6月にこの様な異常斃死が見受けられたと報告している。

那佐湾に於ける異常斃死時期は 1952 年4月中旬から6月中旬までで其盛期は4月 24 日から5月 10 日までであつた，尚罹病貝をそのまゝにしておくと次々と斃死してゆくらしいので病原性の細菌による異常斃死と推定し調査したところ，罹病貝から，グラム陰性の双球菌に似た短桿菌と双球菌の二種を分離する事が出来たので培養学的性状検査と共に細菌をアコヤガイに移殖したところ，短桿菌によつて罹病する事がわかた。

我が国に於ける此の種細菌の研究は非常に少く，筆者等はアコヤガイ斃死原因菌として好気性短桿菌を分離し，又同湾の泥土から同様二種の細菌を分離する事が出来たので報告する。

本研究にあたり御懇篤なる御指導を賜つた，徳島県水産試験場長本田清，徳島県日和佐保健所長清久敏亮立徳島大学医学部細菌学教室吉田長之教授，学芸学部生物学教室岡田克弘博士に対し深甚なる謝意を捧げる。

II 実　験

1) 罹病貝からの細菌の分離

材料は徳島県海部郡宍喰町那佐湾の垂下式養殖筏に垂下養殖してあつた罹病手術貝及卵抜中の母貝である。

上記アコヤガイは既に腐敗度のかなり進んだもので蛋白質分解と思われる一種特有の刺戟臭を有し，貝の組織は灰白色を呈し一部液化していた。材料は現場で滅菌した広口瓶にとり，これを実験室に持ち帰えり，滅菌生理食塩水（0.85%）に液化している組織の一部を懸滴標本として直接検鏡すると，1.5～2.1 μ×0.5～0.7μ 及 0.4μ の径を有する短桿菌と双球菌の存在を多数認めた，従つて常法の如く 37°C で好気的，嫌気的に分離培養を試みたところ，前者には2菌株の発育を見たが，後者には菌の発育を見なかつた。

2) 分離細菌の性状試験

遠藤培地により分離された細菌をクリグラー培地に接種して純粋分離の確認を行い2菌株を得た，これを実験の都合上一応，A菌株，B菌株とした。

A菌株の一般性状

a．形態　双球菌に似た短桿菌である，大きさは 1.5～2.1μ×0.5～0.7μ の径を有する，グラム陰性で運動性を認めない。

b．培養性状

1. 固形培地表面の集落

普通寒天平板培地では 37°C で 24～48 時間でよく発育する。集落は帯黄白色を呈する。

遠藤平板培地に於て乳糖の分解は微弱である。

SS寒天平板培地では室温培養（20°C～22°C）に於いて 30 時間後に集落の発生を見，48 時間では大量の発生を見た，発育は極めて旺盛である，集落は帯黄白色を呈し，集落の基底部は黒色となる。

上記各培地に於ける集落はいずれも直径 2.0mm～3.0mm，円形，周辺平滑，中央稍々隆起，半透明，光沢があり，湿潤性のS型を呈している。

普通寒天斜面培地に於ける発育の程度は平板培地と略同様である。

クリグラー培地では移殖後，1時間 45 分で穿刺した個所にガスを産生し，2時間45 分で斜面上部に集落が少しく発生し，22時間で分解され培地全体が黄色を呈する。ガス産生多く龜裂を生ずる。47 時間で斜面は

淡黒色となり斜面上部は元の色，即ち赤色となる，48時間以上で凝固水は乳色となり溷濁，斜面全体が黒赤色となる。高層部は黄色を呈する。

鉛糖紙による結果は 22 時間で先端が黒変し，47時間では其量多く，即ち，硫化水素の産生を確認した。穿刺培養発育の状態は穿刺線にそつて線状に発育する。

2. 液体培地

普通ブイヨン 37°C 24 時間培養では発育良好で一様に溷濁し試験管上部の壁面に菌膜を生ずる，48時間以上培養すれば液面に薄い菌膜を作り振盪によつて菌膜はたやすく破壊される，但し壁面に生じた菌膜は破壊されない。乳糖加ブイヨンでは乳糖を分解し，酸を形成してガスを発生する。

3. 血液寒天培地

発育は微弱である，集落は普通寒天培地と同様，集落は白色を呈する，不透明で溶血しない。

c. 生化学的性状

1. カタラーゼ　　陽　性
2. 糖分解力

サッカローゼ	陽　性
ラクトーゼ	24時間陰性，48時間陽性
デキストローゼ	陽　性
マンニット	陽　性

3. 蛋白質，アミノ酸に対する作用

牛乳培地では 48 時間以上で牛乳を凝固するがその結果は大腸菌で実験した結果と同様である。

ペプトン水に於いてはインドールを形成し発育良好である。

鉛糖紙による結果は硫化水素を産生する，培地はクリグラー培地使用。

d. 発育至適温度並に至適 pH

好気性細菌である，発育可能温度は 15°C～30°C の範囲で，20°C～37°C で良く発育する。至適 pH は 7.0～7.5 であるが，6.0～8.5 でも生存可能である，抗酸性ではない，pH8.5 では発育悪るく，集落は小さくなる傾向がみられた。

e. 病原性

アコヤガイの体表面に切口をつけ塗抹，若しくは体腔内に移殖すると 3～5 日後に斃死し組織は液状となる。トコブシも同様液化する，菌を移殖した個所からガスを発生する。イガイはおかされない，倚体表面に塗抹したものは斃死しない，又A菌を移したもので斃死しなかつた貝に再び移殖しても，その貝は罹病しなかつた。

ハムスターに対する病原性の有無を実験したところ次のような成績をえた。

1. 経口的投与;　A菌 2mg を 4cc の生理食塩水で稀釈し菌浮游液 1cc を注射器で口腔内に注入したが異状を認めなかつた。

2. 腹腔内注射;　A菌 2mg を 4cc の生理食塩水で稀釈し菌浮游液 1cc を腹腔内に注射したところ2日後に死亡，解剖の結果腹壁に炎症を起し，又胃の下部に溢血斑が認められた。以上によつて病原性があると思われる。

B菌株の一般性状

a. 形態　円形又は卵形の小さい双球菌である，大きさは 0.3～4.0μ，グラム陰性で運動性はない。

b. 培養性状

1. 固形培地表面の集落

普通寒天平板培地では 24～48 時間でよく発育する，集落は帯黄白色を呈する，集落半透明。

遠藤培地では乳糖を分解して酸を形成しフクシンを還元して集落全体が赤色となる，37°C で良く発育する，上記培地に於ける集落はいずれも直径 1.0mm～1.5mm，円形で滑らか稍隆起，光沢あり，湿潤性のS型集落である。

S S寒天平板培地室温培養（20°C～22°C）では発育しない。

普通寒天斜面培地に於ける発育の程度は平板培地に比し稍々不良，集落は小さく露滴状となる。

クリグラー培地では 24 時間で分解し，培地全体が黄色を呈する，ガスを産生しない，48 時間以上経過しても其の発育状態は大差なくA菌株の様に凝固水は乳白色にならず，培地は黒変しない，硫化水素を発生しない。

2. 液体培地

普通ブイヨン 37°C 24 時間培養では発育良好で一様に溷濁する。

3. 血液寒天培地

発育の程度は平板培地と略同様である，集落は乳白色を呈し不透明で溶血する。

c. 生化学的性状

1. カタラーゼ　　陰　性

2. 糖分解力

サッカローゼ	陽　性
ラクトーゼ	陰　性
デキストローゼ	陽　性
マンニット	陽　性

3. 蛋白質，アミノ酸に対する作用

牛乳培地　　凝固しない。

ペプトン水　インドールを形成しない。

d. 発育至適温度並至適 pH

好気性細菌である，至適温度は 37°C である，至適 pH は 7.0 である，24 時間培養に於いて pH 7.5 で稍良，8.0 以上は不良，pH 6.5 以下は発育しなかつた。

e. 病原性

A菌株と同様，アコヤガイの体表面に切口をつけ塗抹，又は体腔内に移殖したが異常を認めないで，ハムスターに対する病原性の有無は実験しなかつた。

以上からアコヤガイに対して病原性はないものと思われる。

3) 底質及海水からの細菌の分離

那佐湾アコヤガイ養殖地3ケ所に於いて表面又は表面下 20m の個所から採泥し約 1g を滅菌生理食塩水で稀釈し，これをブイヨンに培養又は普通寒天培地に塗抹培養を行い各種集落を検鏡，性状検査の結果，アコヤガイから分離したものと同様の二種の細菌を認めた，又海水は表面下1m のところから採水し，滅菌した広口瓶にとり，これを実験室に持ち帰り，試料から 10cc をとりこれを 2000 回の遠心分離器にかけ沈澱させたものをブイヨン及普通寒天培地に培養した結果海水からも同じ細菌を分離する事が出来た。

4) 嫌気性培養上の所見

1. 罹病貝からの細菌の分離

肝片加肝臓ブイヨン（pH 7.6）に 7日間培養，染色検鏡の結果アコヤガイから嫌気性細菌を分離する事が出来なかつた。

2. 底質からの細菌の分離

那佐湾真珠養殖場及び附近3ケ所から採泥し試料 1g をとり肝片加肝臓ブイヨン（pH 7.6）に7日間培

養，染色検鏡の結果芽胞をもつた桿菌を認めた，アコヤガイ斃死原因菌でないので性状検査は省略した。

Ⅲ 要　約

1) アコヤガイの異常斃死原因について研究した。

2) 罹病アコヤガイからグラム陰性短桿菌と，グラム陰性双球菌の二種を分離した，本細菌の分類学的同定は今後の研究にまちたいと考える。

3) 分類したA菌株（短桿菌）を接種することによりアコヤガイは液化し異常斃死を起すことが認められた。

4) 養殖地の底質及海水から細菌の分離を試みたところ，同様二種の細菌を分離した。

5) アコヤガイ接種による実験及養殖地の地理的条件から，干潮時，養殖籠が海底につき，籠の取上げ又は垂下の際海底の泥が水中に懸濁し，この中に生棲する細菌が手術後の切口から浸入し異常斃死を起させるものと思われる。

文　献

1) 中村豊細； 細菌学血清学検査法 (1949).

2) 伝染病研究所学友会； 細菌学実習提要 (1951).

3) 長崎県水産試験場； 早岐瀬戸に於ける養殖真珠貝の斃死原因調査 (1951. 8).

4) 真柄正直；嫌気性細菌学 (1947).

5) 厚生省； 細菌，血清学的検査指針 (1951).

アコヤガイの生化學的研究—I
アコヤガイの各組織に於けるグルコズルファターゼ，フェノールズルファターゼ及びコンドロズルファターゼの分布について

堀口吉重・三宅正人
（三重県立大学水産学部製造化学教室）

Biochemical Studies on Pearl Oyster, *Pinctada martensii*—I. Distribution of *Glucosulfatase*, Phenolsulfatase and Chondro-sulfatase in Various Tissues of Pearl Oyster

Yoshishige HORIGUCHI and Masato MIYAKE

In order to research the problem whether Soda's assumption, that sulfatase in some shell-fishes seems to have a bearing on the shell formation, may be adaptable to the shell and pearl formations of pearl-oyster, we investigated the activities of sulfatases in its tissues and found that glucosulfatase and phenolsulfatase were active in liver, fairly active in mantle, foot, retractor muscle and gill, and less active in adductor muscle. Chondrosulfatase was active in mantle and less active in adductor muscle and liver.

I 緒 言

貝類の貝殻形成の機構については真珠の成因と関連して古くより多くの研究がなされており，特に生物学的見地よりの業績が多い。最近では外套膜が主要な貝殻物質の分泌器官として認められているが，貝殻物質の分泌に対する外套膜その他関連器官の果す役割について生化学的に究明したものは比較的乏しく，僅かに Carbonic anhydrase, sulfatase 等が貝殻形成に関係するものと推定されているにすぎない。貝殻物質の分泌機構は勿論単一なものではなく恐らく数種の酵素の共同作用によつて遂行されるものと考えられるが，関係各酵素の作用及び関連性については未だ詳かでない。これらの中有機硫酸エステルの分解合成にあずかる Sulfatase については比較的古くより知られており，細菌，脊椎動物，植物等相当広範囲の生物中に見出されている。

左右田，江上等[1),2),3),4)] は貝類の硫酸エステル及び Sulfatase について研究を行つたが，同氏等によればボウシュウボラの粘液には硫酸エステルが存在し，又ボウシュウボラ，アワビ，マイマイ等の肝臓その他器官には Sulfatase が含まれており，これらの硫酸エステル及び Sulfatase が貝殻形成に関与するのではないかと云う推論[5)] を下している。即ち貝体中に存在するカロニン硫酸エステルその他多糖類硫酸エステルは海水中の Na, K, Ca, Mg 等と塩を作つているが，特に Ca 等とは固く結合しているようで透析しても失われず，そのため粘液は周囲の海水よりも高濃度の金属を蔵することが出来る。Ca 等は海水の約 10 倍の濃度になつている。この Ca は貝殻の成長に役立つであろうと思われ，例えばボウシュウボラ中には強力

1953 年 3 月 28 日受理　三重県立大学水産学部業績 第9号

なSulfatase があつてカロニン硫酸を分解するが，高濃度に貝の粘液中に集積されているカロリン硫酸カルシウム塩が Sulfatase によつて $CaSO_4$ となり粘液から放たれる。一方貝の呼吸作用の結果生ずる無水炭酸と結合して $CaCO_3$ を沈着し貝殻を形成する。勿論 Ca は硫酸エステルのみでなく他の物質とも結合することは大いに考えられる，と述べている。

著者等は以上のような貝殻形成に関する推定がアコヤガイの貝殻及び真珠形成に果して適合されるかどうかについて先ず検討したいと考え，順序としてアコヤガイの外套膜をはじめ各器官中の各種 Sulfatase の存在について調査した所，アコヤガイの各器官にそれ等の作用を認め，特に外套膜及び肝臓では比較的強力であることを認めたのでこれらの結果について報告する。

II 実験の部

i) 酵素液の調製

三重県英虞湾産 4～5 年生アコヤガイを1回の実験に約 50 ケずつ用い水揚後 24 時間以内に除殻し外套膜，鰓，足及び収足筋，肝臓，貝柱，その他の6部分に分割した。外套膜は小量のクロロホルムを加えて攪拌すると組織より多量の粘質物を分離するので，約1時間放置後遠心分離して大部分の粘液をとり残部は1ケずつガラス棒を用いて粘液と残渣を分離した。

各部分は海砂と共に乳鉢中で擂砕後 2％のクロロホルム及び等量の水を加え 30°C で 48 時間自己消化せしめた。自己消化液は遠心分離して残渣を除去し上澄消化液は更に東洋濾紙 No. 5C を用いて濾過し透明淡黄色の酵素液を得た。自己消化の条件は水溶性窒素の増加曲線より考えて 30°C，48 時間を適当と認めた。尚 Sulfatase に対する阻害物質として P，F 等があるので，調製した酵素液中の無機燐を Bell Doisy 法[6] により発色させた後エルマ光電光度計を用い波長 660 mμ にてそれらの量を測定した（Table 3 参照）。尚本酵素液は何れもその 2 cc が新鮮物 1 g に相当する如く調製した。

ii) 反応液の組成

反応液の組成は左右田の方法[7] に準拠して調製した。

Glucosulfatase に対して

- 0.1 M グルコース硫酸バリウム溶液……………3 cc
- (0.5 N 酢酸バリウム-酢酸緩衝液中 pH 6.0)
- 酵　素　液 …………………………………………2 cc

Phenolsulfatase に対して

- 0.1 M フェノール硫酸溶液………………………3 cc
- (0.5 N 酢酸バリウム-酢酸緩衝液中 pH 6.0)
- 酵　素　液 …………………………………………2 cc

Chondrosulfatase に対して

- 0.05 M コンドロイチン硫酸バリウム溶液 ……3 cc
- (0.5 N 酢酸バリウム-酢酸緩衝液中 pH 5.2)
- 酵　素　液 …………………………………………2 cc

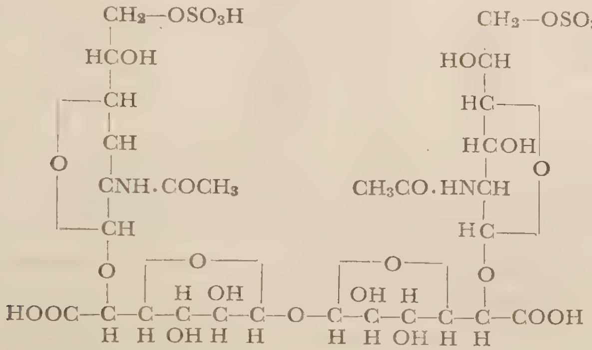
尚基質は次の如く調製した。

グルコース硫酸は左右田の方法[8] により無水グルコースとクロールズルフォン酸を低温下に作用せしめて合成した。

フェノール硫酸は Hommerberg の方法[9] に従いフェノールとクロールズルフォン酸より合成した。

コンドロイチン硫酸は左右田等の方法[10] によりサメ軟骨透明組織を原料としてアクリフラビン（武田製イスラビン）を用いて精製した。コンドロイチン硫酸は Levene[10] により次の構造式が与えられ N と S

の原子比は 1.000 であるが，不純物である蛋白質の除去が完全でないことと，精製操作により硫酸基が失われ易いという理由のために通常は 1.000 以下の場合が多い。本実験に用いたコンドロイチン硫酸の組成はアクリフラビン精製 2 回で略ゝ理論値と一致した。N はミクロケルダール法により，S は HCl 分解後 $BaSO_4$ として沈澱秤量した。



Chondroitinsulfuric acid (LEVENE 1918)

Table 1. Ratio of nitrogen to sulfur in purified chondroitin sulfuric acid.

Degree of purification by acriflavine	Moisture (%)	Dry matter (%)	N % in dry matter	S % in dry matter	S : N
1	28.6	71.4	4.193	6.648	0.699
2	20.1	79.9	3.108	6.891	0.968
Theoretical value	0.0	100.0	2.99	6.83	1.000

iii) 測定方法

Sulfatase により遊離する硫酸基を $BaSO_4$ として沈澱せしめて秤量する所謂直接測定法[4] を用いたが，本法を用いるには遠心分離により酵素液より他の沈澱物を生じないことが望ましい。清浄な約 10 cc 容遠心沈澱管に前記酵素液と反応液を入れ 30°C で 1 時間保つ。基質中の硫酸基は Sulfatase により遊離し緩衝液中の醋酸バリウムと反応して $BaSO_4$ となり沈澱する。遠心分離して上澄液を除去した後，$BaSO_4$ の沈澱は 2 回 0.05 NHCl 3 cc で洗滌し更に 95 %アルコール 5 cc で洗う。酵素液は調製法を前述の如く一定にしても此の際 $BaSO_4$ と共沈する蛋白質その他不純物量は調製毎に一定しないため，沈澱物は遠心管に入れたまゝ灼熱して有機物を除去した後 $BaSO_4$ として秤量した。実験結果はすべて前記反応液を用い酵素液 2 cc（新鮮物 1 g に相当する）により反応時間 1 時間で沈澱される $BaSO_4$ の mg 数を以つて表わした。又実試験と同時に，基質を除く他は同様条件の下に沈澱する $BaSO_4$ を測定して空値を求め実験値より差引いた。

iv) 実験結果

Table 2～3 は 1 例（61 ケ）についての測定結果を示し，Table 4～6 は 3 例（50 ケ内外ずつ）の結果につき夫々最高及び最低値を掲げた。但し乾物当りの酵素力比較は Table 2, b より換算したものである。

Table 2. a) Weights of the fresh meat and the shell (61 Samples)

Meat	507.95 g
Shell	1385.00 g
Loss	17.05 g
Total	1910.00 g

b) Weight and moisture of each portion.

Portion	Weight (g)	Weight (%)	Moisture (%)
Liver	130.27	25.65	86.53
Mantle	63.56		85.81
Mantle-mucilage	16.82	19.62	95.08
Mantle-residue	19.81		81.14
Foot, retractor muscle	36.09	7.15	82.20
Gill	78.00	15.35	88.20
Adductor muscle	86.15	16.96	71.76
Residual liquids	77.78	15.31	91.94

Table 3. Inorganic-P content and pH of the enzyme solution of each portion.

Portion	P mg/100 cc	pH
Liver	40.5	5.2
Mantle	6.2	6.0
Mantle-mucilage	6.0	6.0
Mantle-residue	6.0	6.0
Foot, retractor muscle	20.7	6.0
Gill	19.0	6.0
Adductor muscle	30.0	6.0

III 考　察

iv) の実験結果よりアコヤガイのすべての器官中には作用力に強弱はあるがグルコース硫酸，フェノール硫酸及びコンドロイチン硫酸を分解する Sulfatase の作用が認められた。酵素液は調製法を一定にしても同一作用力のものは得難く，数例の実験結果について前記の如き範囲の変動が見られた。これは貝の強弱や試料調製に際し水分の損失量が一定

Table 4. Glucosulfatase activity in each portion.

Portion	$BaSO_4$ for fresh matter (mg)	$BaSO_4$ for dry matter (mg)
Liver	1.4～1.7	10.4～12.6
Mantle-mucilage	0.5～1.0	10.0～20.0
Mantle-residue	1.0～1.3	5.3～6.9
Foot, retractor muscle	0.9～1.6	5.1～9.0
Gill	0.2～0.7	1.7～6.0
Adductor muscle	0.3～0.4	1.1～1.4
Residual liquids	0.7～2.1	

Table 5. Phenolsulfatase activity in each portion.

Portion	$BaSO_4$ for fresh matter (mg)	$BaSO_4$ for dry matter (mg)
Liver	1.2～2.1	8.9～15.0
Mantle-mucilage	0.5～1.8	10.0～36.0
Mantle-residue	1.0～1.5	5.3～8.0
Foot, retractor muscle	0.6～1.9	3.4～10.7
Gill	0.5～1.1	4.2～9.3
Adductor muscle	0.3～0.5	1.1～1.8
Residual liquids	0.8～1.8	

Table 6. Chondrosulfatase activity in each portion.

Portion	$BaSO_4$ for fresh matter (mg)	$BaSO_4$ for dry matter (mg)
Liver	0.4～0.5	3.0～3.7
Mantle-mucilage	1.2	24.0
Mantle residue	1.3	6.9
Foot, retractor muscle	0.6～0.9	3.4～5.1
Gill	0.5～1.1	4.2～9.3
Adductor muscle	0.6～1.0	2.1～3.5
Residual liquids	1.1	

しないこと及び Sulfatase の阻害物質である無機燐含量の変化等に基因するものと推定される。Glucosulfatase は肝臓に比較的強く，足及び収足筋，外套膜及び残液がこれにつぎ，鰓と貝柱が最も弱い。これはボウシュウボラ中の Glucosulfatase は肝臓に最も強いという左右田[1] の結果と一致している。固形物当りに換算すると外套膜粘液と肝臓最も強く貝柱は弱い。Phenolsulfatase も Glucosulfatase とほゞ同様の傾向が認められた。Chondrosulfatase は前2者と若干異り外套膜が最も強く肝臓は微弱であつた。乾物当りの比較も外套膜は強く肝臓，貝柱は弱いことを示している。

アコヤガイの Sulfatase 作用力を他の貝類と比較すると測定条件が一定していないため直接比較することは困難であるが，他例を考慮すると値が小さいようである。これは共存する P の阻害によるものと考えられる。

アコヤガイ中の Sulfatase が前記推定の如く貝殼物質の形成に関与するためには，Sulfatase と共に基質としての硫酸エステルの存在が必要であるが，アコヤガイ中の硫酸エステルの存在については今までの文献では報告されていないようであり引続き硫酸エステルについて検討したい。

Ⅳ 摘 要

1) 貝類中の硫酸エステル及び Sulfatase は貝類の貝殼形成（特に Ca の代謝について）に関係するらしいと云う左右田の推定がアコヤガイの貝殼及び真珠の形成に適用されるかどうかを確める目的を以て先ず Sulfatase の存在について調査した。

2) アコヤガイのすべての部分にグルコース硫酸，フェノール硫酸及びコンドロイチン硫酸を分解する Sulfatase の存在することを認めた。

3) Glucosulfatase と Phenolsulfatase は肝臓に強く，外套膜，足及び収足筋と鰓がこれにつぎ，貝柱では最も弱いが，乾物当りでは肝臓と共に外套膜も同程度に強力であつた。Chondrosulfatase は新鮮物及び乾物当りは共に外套膜に最も強く，貝柱と肝臓では弱いことが認められた。

Ⅴ 文 献

1) 左右田徳郎：*Bull. Chem. Soc. Jap.*, **6**, 258 (1931).
2) 左右田徳郎，小山誠太郎：日化，**56**, 1388 (1935).
3) 左右田徳郎，川松俊治：日化，**57**, 597 (1936).
4) 左右田徳郎，江上不二夫：日化，**59**, 1202 (1938).
5) 左右田徳郎："化学の研究・第1集・生化学篇" 朝倉書店，東京，(1948), p. 50.
6) Bell-Doisy: *J. Biol. Chem.*, **44**, 45 (1920).
7) 左右田徳郎，江上不二夫：日化，**62**, 256 (1941).
8) 左右田徳郎：*Bull. Chem. Soc. Jap.*, **8**, 37 (1933).

9) C. Hommerberg: *Z. Physiol. Chem.*, **200**, 71 (1931).*
10) P. A. Levene: "*Hexosamines and Mucoproteines*", (1922).**
11) 左右田德郎, 服部親宏: 日化, **54**, 377 (1933).

---

* 左右田德郎, 江上不二夫: "化学実験学第 2 部第 7 巻. 硫黄化合物 11", 河出書房, 東京, (1941), p. 192. より引用

** 左右田德郎, 江上不二夫, 堀米悌二: 日化, 61, 43 (1940). より引用

魚体成分の抗菌作用に関する研究—V.
塩類添加によるイカ肝油の抗菌作用出現に対する培地組成の影響に就て

富安行雄・豊水正道
（九州大学農学部水産化学教室）

Studies on the Antibiotic Action of Fish Components—V.
Influence of the Ingredients of the Medium on the Production of the Antibiotic Action

Yukio TOMIYASU and Masamichi TOYOMIZU

In order to ascertain the mechanism in producing the antibiotic action of the caramary oil by the addition of salts, the concentration of $CuSO_4$, $FeCl_3$, $Co(NO_3)_2$ and $KMnO_4$ required, has been discussed from the viewpoint of oxidation-reduction potential of the media.

On low rH media which contain reducing suger and KH_2PO_4,——standard medium (Peptone-Hayduck medium: glucose 50g., peptone 10g., $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 3g., KH_2PO_4 1g., agar 20g. and distilled water 1*l*.), standard medium without $MgSO_4$ and fructose medium with KH_2PO_4——the concentration of these salts required was high, and $Co(NO_3)_2$ was not effective. On the contrary on high rH media,——standard and fructose media without KH_2PO_4 and sucrose media with or without KH_2PO_4 which contained more or less peptone,——the concentration of them was small and $Co(NO_3)_2$ was also effective. Therefore, it could be assumed that the decrease of oxidizability of the medium would need high concentration of these salts. In these cases, the precipitation caused by the combination of $CuSO_4$ or $FeCl_3$ with peptone and KH_2PO_4 reduced the inhibitory action by these salts alone (without the addition of the calamary oil), but had no influence on the antibiotic action of the calamary oil by adding salts.

魚油と或種の塩類（微量）とを同時に培地中に添加すると抗菌作用を示すことは既に報告した。[1] 魚油又は塩類を単独に添加しても抗菌作用を示さないので，此作用は培地中に於て魚油と塩類とが反応して生ずる抗菌性物質によるものと一応考え得る。強力な抗菌力を有する魚油を得る為には，抗菌作用出現機構を明かにすることが必要である。此目的を以て先ず抗菌作用出現に対する培地組成の影響に就ての実験を行った。

培地の炭素源としては葡萄糖．果糖及び蔗糖を用いたが，前二者では KH_2PO_4 の有無はイカ肝油（以下単に肝油と記す）の抗菌作用出現に要する添加塩類の濃度と大なる関係を有することを知った。WARBURG & YABUSOE[2] は燐酸塩の存在に於て還元糖が酸化されると述べているが，この反応が培地中に於て行われるならば，還元糖と KH_2PO_4 を含有する培地の酸化還元電位（以下 O.R.P. と略記する）は小であるべきである。HEWITT[3]，ALLYN & BALDWIN[4]，KNAYSI & DUTKY[5] は好気性菌培地の O.R.P. を測定し，又

1953年3月16日受理

角川[6]は葡萄糖（3%）含有燐酸塩緩衝液（pH 5.4）中の酵母懸濁液の O.R.P. を測定した。著者等は組成を異にする培地の O.R.P. を測定したところ，還元糖と KH_2PO_4 を含有する培地は是等を同時には含有しない培地よりも O.R.P. が小であり，然も此の rH の小さい培地では，肝油の抗菌作用出現に要する添加塩類の濃度は，rH の大きい培地より遙に大であつた。即ち培地の rH と肝油の抗菌作用出現に要する塩類濃度との間には密接な関係があることを明かにしたので，その大要を報告する。

実 験 及 び 結 果

1） 炭素源として葡萄糖を用いた場合に於ける培地組成の変化がイカ肝油の抗菌作用出現に及ぼす影響

標準培地： Ingredients of the standard medium.

Glucose	50g.,	Peptone	10g.,	KH_2PO_4	1g.,
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	3g.,	Agar	20g.,	Distilled water	1*l*.

この標準培地のペプトン含量を 2.5g とした培地，KH_2PO_4 無添加の培地，$MgSO_4$ 無添加の培地及び葡萄糖含量を 1g とした培地に於て *Debaryomyces membranaefaciens*（以下 *D.m.* と記す）の発育阻止に要する添加塩類の所要濃度を測定した。即ち 10cc の培地に 0.025g のイカ肝油（沃素価 192.17）を添加した場合と無添加の場合とについて Agar streak method により *D.m.* の発育を 30°C，48 時間完全に阻止するに要する塩類の濃度を測定した。結果は第1表に示す。

Table 1. The concentration of salts required for the production of the antibiotic action of standard media with different ingredients (Calamary oil 0.025g/10cc)

No. of media	1		2		3		4		5	
Media	Standard medium		Peptone 2.5g.		KH_2PO_4 none		$MgSO_4$ none		Glucose 1g.	
Salts \ Oil	added	none	added	none	added	none	added	none	added	none
$CuSO_4$	5×10^{-4}M	5×10^{-3}M	7.5×10^{-5}M	2.5×10^{-3}M	5×10^{-5}	5×10^{-3}	5×10^{-4}	5×10^{-3}	2.5×10^{-4}	5×10^{-3}
$FeCl_3$	2.5×10^{-3}	1×10^{-2}	1×10^{-3}	5×10^{-3}	5×10^{-4}	7.5×10^{-3}	2.5×10^{-3}	1×10^{-2}	1×10^{-3}	1×10^{-2}
$Co(NO_3)_2$	2.5×10^{-3}	5×10^{-3}	7.5×10^{-4}	5×10^{-3}	2.5×10^{-4}	5×10^{-3}	2.5×10^{-3}	5×10^{-3}	7.5×10^{-4}	5×10^{-3}
$KMnO_4$	2.5×10^{-3}	—*	5×10^{-4}	—	2.5×10^{-5}	—	2.5×10^{-3}	—	7.5×10^{-4}	—
Growth of *D.m.* Salts not added	++	+++	++	+++	++	+++	++	+++	++	+++

* $KMnO_4$ could not completely inhibit the growth of *D.m.* even when it was added at a concentration of 10^{-2}M to every medium.

即ち標準培地に於ては KH_2PO_4 の有無は肝油の抗菌作用出現に要する添加塩類の濃度に大影響を与え，KH_2PO_4 無添加の培地では標準培地（KH_2PO_4 添加）に於ける場合の $CuSO_4$ では 1/10，$FeCl_3$ では 1/5，$KMnO_4$ では 1/100 であり，又標準培地に於ては無効であつた $Co(NO_3)_2$ も有効であつた。更に KH_2PO_4 含有標準培地に於てはペプトン及び葡萄糖含量の減少は塩類の所要濃度を稍々減少させたが，$MgSO_4$

の有無は全く影響を与えなかつた。

篠原[7]はアスコルビン酸の酸化に於て燐酸塩は銅塩及び鉄塩と結合沈澱して是等金属塩の触媒作用を阻害すると述べている。著者等の寒天を添加した培地では，燐酸塩と金属塩の結合沈澱に基く影響は肝油無添加の場合に $FeCl_3$ に於て僅に現れたにすぎぬが，ペプトンと金属塩との結合沈澱に基く影響は顕著に現れ，ペプトン含量の減少は $CuSO_4$ 及び $FeCl_3$ の所要濃度を明かに小とした。

2　**炭素源として蔗糖及び果糖を用いた場合に於ける培地組成の変化がイカ肝油の抗菌作用出現に及ぼす影響**

標準培地の葡萄糖を等量の蔗糖で置換した培地につき，KH_2PO_4 無添加の培地及びペプトン含量を 2.5g とした培地，更に又標準培地の葡萄糖を等量の果糖で置換した培地につき，KH_2PO_4 無添加の培地に於て *D.m.* の発育阻止に必要な添加塩類の濃度は第2表の如くである。

Table 2. The concentration of salts required for the production of the antibiotic action of sucrose and fructose media with different ingredients (Calamary oil 0.025g/10cc)

No. of media	6		7	
Media	Sucrose medium		Sucrose medium KH_2PO_4 none	
Salts \ Oil	added	none	added	none
$CuSO_4$	5×10^{-5}	5×10^{-3}	5×10^{-5}	5×10^{-3}
$FeCl_3$	5×10^{-4}	1×10^{-2}	5×10^{-4}	5×10^{-3}
$Co(NO_3)_2$	5×10^{-4}	5×10^{-3}	5×10^{-4}	5×10^{-3}
$KMnO_4$	2.5×10^{-5}	——	2.5×10^{-5}	——
Growth of *D.m.* salts not added	++	+++	++	+++

No. of media	8		9		10	
Media	Sucrose medium Peptone 2.5g		Fructose medium		Fructose medium KH_2PO_4 none	
Salts \ Oil	added	none	added	none	added	none
$CuSO_4$	2.5×10^{-5}	2.5×10^{-3}	5×10^{-4}	5×10^{-3}	2.5×10^{-5}	5×10^{-3}
$FeCl_3$	5×10^{-4}	5×10^{-3}	2.5×10^{-3}	1×10^{-2}	5×10^{-4}	5×10^{-3}
$Co(NO_3)_2$	5×10^{-4}	5×10^{-3}	2.5×10^{-3}	5×10^{-3}	5×10^{-4}	5×10^{-3}
$KMnO_4$	2.5×10^{-5}	——	1×10^{-3}	——	7.5×10^{-5}	——
Growth of *D.m.* salts not added	++	+++	++	+++	++	+++

即ち蔗糖培地に於ては KH_2PO_4 の有無及びペプトン含量の多寡は肝油の抗菌作用出現に要する塩類濃度に影響を与えず，その必要量は KH_2PO_4 無添加の標準培地に於ける場合と全く同じであつたが，肝油無添加の場合にはペプトン含量の減少及び KH_2PO_4 の無添加は $CuSO_4$ 及び $FeCl_3$ の所要濃度を減少せしめた。

即ちペプトン及び KH_2PO_4 の $CuSO_4$ 及び $FeCl_3$ との結合沈澱は肝油無添加の場合（塩類のみによる発育阻止作用）に於ては影響を与え，その所要濃度を増大させるが，塩類添加による肝油の抗菌作用出現に対しては全く影響を与えないことが明かとなつた。

次に果糖培地に於ては KH_2PO_4 の有無は葡萄糖培地に於ける場合と全く同様に肝油の抗菌作用出現に対し顕著な影響を与え，KH_2PO_4 の無添加は添加塩類の所要濃度を減少させた。

即ち肝油の抗菌作用出現に於て KH_2PO_4 の有無は蔗糖培地では添加塩類の所要濃度に影響を与えないが標準培地及び果糖培地では KH_2PO_4 の無添加は塩類の所要濃度を顕著に減少させる。而も是は添加塩類と KH_2PO_4 との結合によるものではない。

3) 培地組成の差異による rH の変化

還元糖を炭素源とした場合に於ける KH_2PO_4 の有無の影響は，還元糖と KH_2PO_4 とによる還元作用に基くのではないかと考え，林・倉沢の方法に準じて Thunberg のメチレン青法を用いて還元作用を試験したところ，培地と同一濃度の KH_2PO_4 を添加した葡萄糖溶液及び果糖溶液では 30°C，24 時間後に或程度メチレン青の脱色が認められたが，蔗糖溶液では認められなかつた。仍て上記の培地には KH_2PO_4 と糖類による還元作用の影響を受けている培地と受けていない培地とが在ることは明かである。この還元作用と肝油の抗菌作用出現に於ける添加塩類の濃度との関係を明かにする為に，上記の組成を異にする培地の O.R.P. を測定した。

各培地はコッホ殺菌釜中で 30 分間蒸煮し，30°C に 30 分間放置後 30°C に於て飽和甘汞電極を用いて O.R.P. を測定した。pH はキンヒドロン電極法により測定し，Eh と pH より rH を求めた。その結果は第 3 表の如くである。

Table 3. rH value of various media (at 30°C)

No. of media	media	Eh	pH	rH
1	Standard medium	0.359	5.24	22.4
2	Standard medium (peptone 2.5g)	0.416	5.01	23.9
3	Standard medium (KH_2PO_4 none)	0.403	5.51	24.5
4	Standard medium ($MgSO_4$ none)	0.359	5.34	22.6
5	Standard medium (glucose 1g)	0.391	5.48	24.0
6	Sucrose medium	0.419	5.30	24.6
7	Sucrose medium (KH_2PO_4 none)	0.403	5.54	24.5
8	Sucrose medium (peptone 1g)	0.434	5.10	24.7
9	Fructose medium	0.361	5.24	22.5
10	Fructose medium (KH_2PO_4 none)	0.400	5.45	24.3

是等の培地は rH の値から 3 群に分け得る。即ち第 1 群は還元糖と KH_2PO_4 とによる還元作用の影響が顕著に現れている rH の小さい群で，是に属する培地は標準培地，$MgSO_4$ 無添加の標準培地及び KH_2PO_4 添加の果糖培地であつて rH は 22.4～22.6 であつた。第 2 群は還元作用の影響の現れていない群で KH_2PO_4 無添加の標準培地及び果糖培地並びに蔗糖培地であつて，蔗糖培地では KH_2PO_4 の有無，ペプトン含量の多寡は rH には殆ど全く関係せず 24.3～24.7 であつた。第 3 群は是等の中間に属する培地で，ペプトン 2.5g 含の標準培地及び葡萄糖 1g 含の標準培地で rH はそれぞれ 23.9，24.0 であつた。

培地の rH と肝油の抗菌作用出現に要する添加塩類の濃度との関係を第 1～3 表より考察すると，rH の小さい第 1 群の培地では明かに大きい塩類濃度を必要とし，rH の大きい第 2 群の培地では塩類濃度は小さい。rH が中間にある第 3 群の培地では塩類濃度も中間である。即ち肝油の抗菌作用出現に要する添加塩類の濃度も 3 群に分け得る。而も rH の大小と塩類濃度とは全く相反する関係に在る。

上記の結果から培地の酸化性が減少すると肝油の抗菌作用出現に多量の塩類を必要とすることが分る。仍て培地に還元剤を添加すれば抗菌作用は阻害され，又 rH の大きい培地では抗菌作用が増強されることは当然想像され得るが是等の点に就ては後報する。

要　　約

1. 塩類添加による魚油の抗菌作用出現機構を明かにする為に $CuSO_4$，$FeCl_3$，$Co(NO_3)_2$ 及び $KMnO_4$

添加によるイカ肝油の抗菌作用出現に於て上記添加塩類の所要濃度を培地の酸化還元電位的の観点から考察した。

2. 還元糖に KH_2PO_4 を添加した rH の小さい培地すなわち標準培地，$MgSO_4$ 無添加の標準培地及び KH_2PO_4 添加の果糖培地ではイカ肝油の抗菌作用出現に要する添加塩類の濃度は大であり，又 $Co(NO_3)_2$ は有効でなかつた。rH の大きい培地即ち KH_2PO_4 無添加の標準培地及び果糖培地並びに蔗糖培地に於ては KH_2PO_4 の有無及びペプトン含量の多寡に無関係に添加塩類濃度は小であり，又 $Co(NO_3)_2$ も有効であつた。即ち培地の酸化性の減少は添加塩類の所要濃度を増大させた。

3. KH_2PO_4 及びペプトンと $CuSO_4$、$FeCl_3$ との結合沈澱は肝油無添加の場合即ち塩類のみによる発育阻止作用を阻害したが，イカ肝油の抗菌作用出現に対しては影響を与えなかつた。

終稿に当りイカ肝油を分与されたライオン油脂株式会社高橋喬氏に深謝する。本研究費の一部は文部省科学研究費によつた。

文　献

1）富安行雄・豊水正道：本誌 **18**, 155 (1952), **19**, 99 (1953),
2）O. Warburg & M. Yabusoe : *Biochem. Z.*, **146**, 380 (1924).
3）L. F. Hewitt : *Biochem. J.*, **24**, 512 (1930).
4）W. P. Allyn & I. L. Baldwin : *J. Bact.*, **23**, 369 (1932).
5）G. Knaysi & S. R. Dutky : *J. Bact.*, **27**, 109 (1934).
6）角川　富男：東北大理報，**12**, 551 (1938).
7）篠原鑑之輔：日化，**61**, 733 (1940), **62**, 123 (1941).
8）林　金雄・倉沢文夫：科学，**18**, 127 (1948).

ニギスの生態學的研究—III. 生殖腺について

落 合 明
（京都大学農学部水産学教室）

Ecological Studies on a Clupeoid Fish *Argentina semifasciata* KISHINOUYE——III、Gonad

Akira OCHIAI

In the course of the studies on the maturity and spawning of *Argentina Semifasciata* KISHINOUYE, the present auther found some interesting facts which is concerned with the form of gonad : 1) The general form of urinogenital papilla differs due to the sex ; in the male, the papilla is rather hard and is markedly swollen in tongue-like fusion, while in the female the organ is soft and is scarcely swollen (Fig. 1-2). 2) Gonad is divided into right and left lobes, each lobes is further subdivided into anterior and posterior lobes which is communicated by a gonoduct. (Fig. 3. A, B, C, D). The rear end of the anterior lobe extends far beyond the insertion of the posterior lobe in the full grown condition, although they never confluent with each other. 3) The anterior lobes of the gonad are in bilateral symmetry in the weight (average index of asymmetry α is 0.021 in the female and 0.023 in male), while in the posterior lobe the right one is larger than the left one (α is 0.118 in the female and 0.209 in male. Fig. 4).

I. まえがき

等椎目に属する魚類のあるものでは，産卵期になると顕著な第二次性徴をしめし，生殖腺の構造並びに形態上からも他の硬骨魚類と異つた注目すべき種々のことがらが報告されている (KENDALL[1]：1921)。筆者もニギスの成熟・産卵に関する問題を取扱つているうちに，本種の生殖器の形態について興味ある事実を知つたので，こゝに報告する。

研究に用いた資料は 1951 年 9 月 29 日から 1952 年 1 月 20 日にわたつて舞鶴沖から手操船によつて漁獲されたもので，雄 85 尾 雌 68 尾からなる。

この研究をすゝめるにあたつて有益な助言をあたえられ，校閲の労をお取り下さつた松原喜代松教授に深謝する。

II. 尿生殖突起

尿生殖突起 (Urinogenital papilla) は肛門の後方に位置する（第 1～2 図)。この突起は雄では稍々堅くて舌状を呈し著しく体表に突出する。雌では軟くて僅に体外に凸出するにすぎない。このような性による尿生殖突起の相違は，生体では稍ゝ判別しがたいが固定標本では容易にみわけられる。

III. 生殖腺

1953 年 3 月 24 日受理

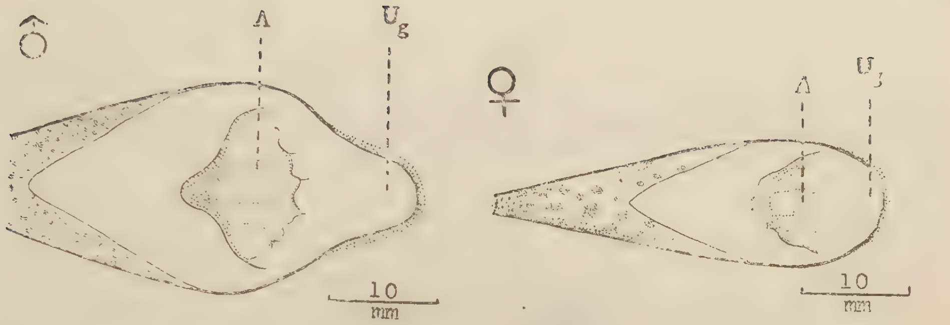


Fig. 1 *Argentina semifasciata.* Ventral aspect of urinogenital papilla. ♂ 160mm, ♀ 141mm in body length. A : anus, Ug : Urinogenital papilla.

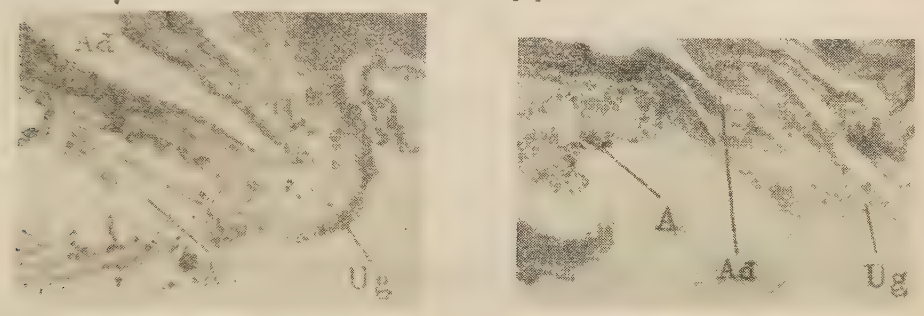


Fig. 2 *Argentina semifasciata.* Longitudinal section through median line of the urinogenital papilla. Left : male (179mm), Right : female (159mm), A : anus, Ug ; Urinogenital papilla, Ad : accessory duct.

一般に魚類の生殖腺は腹腔正中線の両側に位置し，前方部で左右両葉に分かれるのが普通である。ニギスでは左右各葉の生殖腺は輸卵(精)管によつて更に前後両葉に分離する。腹腔内における生殖腺の位置をしめしたのが第3図Aである。前葉生殖腺は肝臓の外側にあたる部分の，また後葉生殖腺は腹腔の中央及び後方部の腸の外側にあたる部分の Mesovarium (Mesorchium) の膨出によつて，それぞれ生じたものである。生殖腺の発達状態をみると，鰾の前端及び後端にあたる部分の Mesovarium (Mesorchium) の僅な膨出によつて，前後左右の四葉が略々同時に形成され，前後両葉は細長い扁平な管で連絡される[*1](第3図B)。これらの各葉は次第に前方及び後方とくに後方に向つて肥大伸長するので前後両葉を結ぶ管及び後葉から外開する輸卵(精)管は次第に短くなる（第3図C）。更に生殖腺が膨大すると前後両葉は相接するようになり[*2]，終に前葉の後辺は後葉の前辺よりも後方部に延びるが両葉は決して相融合しない（第3図D）。

このような生殖腺の発達は前後両葉で平行的に行われるものであつて，何れか一方が先に発達してから他葉が膨出するというようなことはない。しかし，前葉は後葉よりも常に大きく，前葉生殖腺重量は後葉のそれの凡そ 2～4 倍に達する。

Ⅳ. 生殖腺の左右不相称性

ニギスの生殖腺が左右相称であるかどうかをしるため，前葉後葉別に，生殖腺重量によつて検討することにする。右側の生殖腺重量を R，左側のそれを L とし，左右不相称性の度合をあらわす指数 α （Index of asymmetry）を

---

*1 このような生殖腺をもつ最小の体長は 110mm 内外である。

*2 最小の体長は雄で 137mm，雌では 142mm である。

$$= \frac{R-L}{R+L} \qquad (1)$$

であらわすことにする*。右側の計測値を正，左側のそれを負とすると，α は 1～-1 の値をとり，$\alpha = |1|$

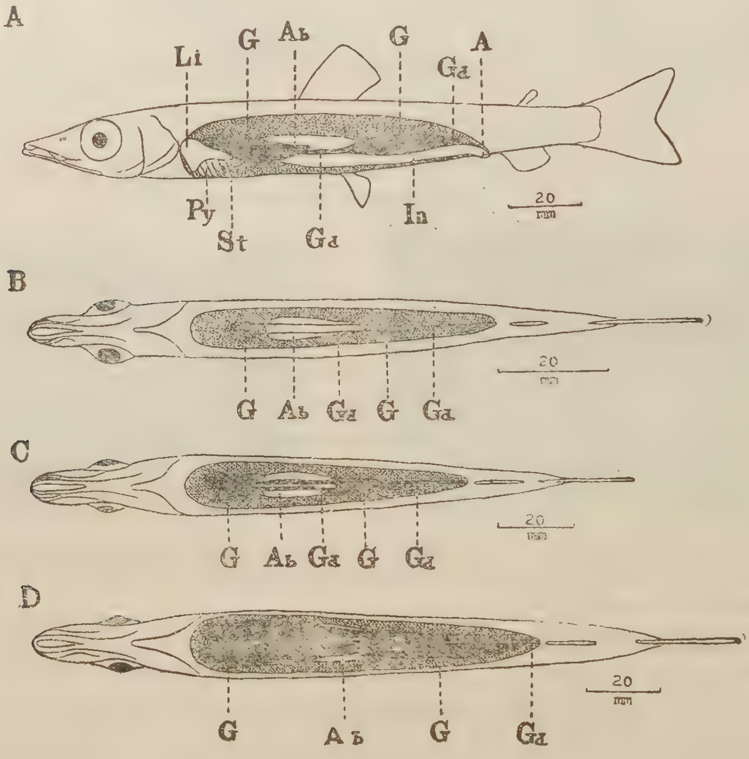


Fig. 3 *Argentina semifasciata*. position and development of the gonod. A : anus, Ab : air bladder, G : gonad, Gd : oviduct or spermduct, In : intestine, Li : liver, Py : pyloric coecae, ST : stomach.

---

* DUNCKER[2] (1904) は
$$\alpha = \frac{\Sigma(f^1)\Sigma(D^1) - \Sigma(f_1)\Sigma(D_1)}{n\left[\Sigma\ (D^1) + \Sigma\ (D_1)\right]}$$
と定義した。ここで f^1 (f_1) は右(左)側がよく発達した個体頻度数を，D^1 (D_1) は右(左)側がよく発達した個体について右(左)側と左(右)側の量的な差に f^1 (f_1) を乗じたことを，それぞれあらわす。また n は総個体数である。

HUBBS[3] 等(1945)は上式ではαの標準誤差を推定する方法がないこと及び不相称の強さ(Amount of overall asymmetry)と不相称の方向 (Direction of asymmetry) とを混合するおそれがあるとして，不相称の強さ p を，
$$p = \frac{100\ (L+R)}{N}$$
により，また不相称の方向 d は
$$d = \frac{100\ (R)}{L+R}$$
によつて，それぞれあらわした。こゝで N は総個体数を，L 又は R は左側或は右側がよく発達した個体数をしめす。HUBBS 等の左右不相称についての取扱い方は，例えば，カレイ類の眼の位置が左側か右側かというような形質について用いる場合はよいが，数量的に表現される形質では個体内の不相称の度合が全く無視されることになる。

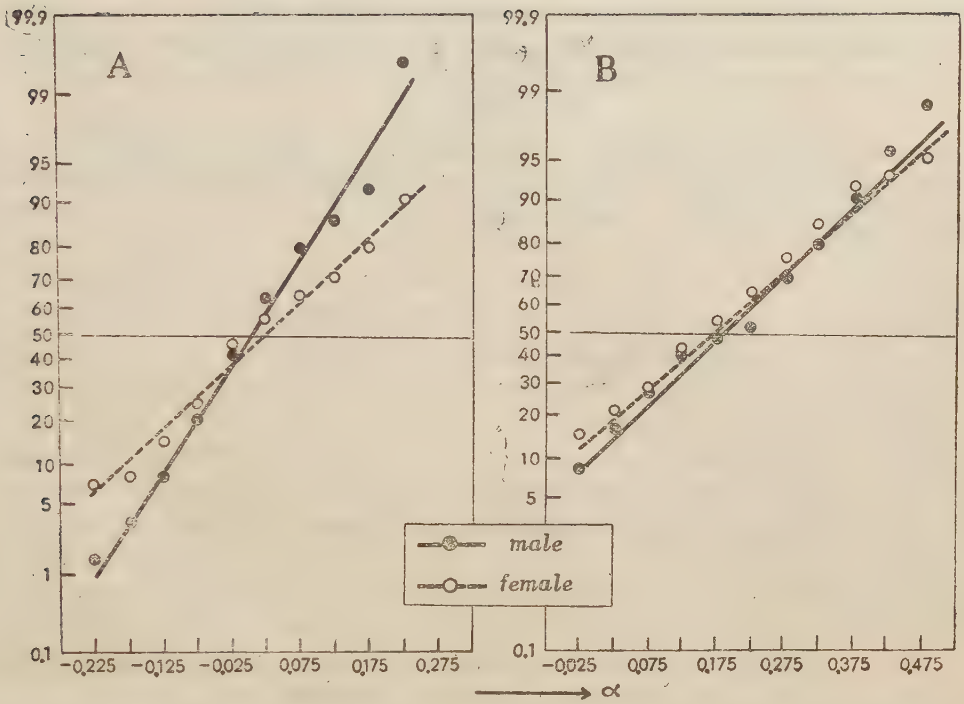


Fig. 4 *Argentina semifasciata.* Distribution of the index of asymmetry (α) represnted by the logarithmic paper. A : anterior lobes. B : Posterion lobes.

場合は何れか一方側の器官が退化的であることを，$\alpha=0$ のときにはその器官が左右相称であることを，それぞれ意味する。

雌雄別，前・後葉別に各個体の α を算出し，その頻度を確率紙上にあらわすと第4図のように直線的な分布をする。これを正規分布であるかどうかを有意水準1％で検討すると（統計数値表(新編)：第13表）何れの場合でも正規型分布と考えてよいようである。前葉生殖腺に関する α の平均値は雌では 0.021. 雄は 0.023 であり，後葉のそれは雌では 0.188，雄では 0.205 である*。したがつて左右相称かどうかは，これらの資料が，α の平均値が零である母集団から取出したものであるかどうかを検討すればよい。前葉については雌雄とも相称であると思われるが（雌では $F=1.84$，雄では $F=4.16$，$P<0.01$），後葉では明かに右葉が左葉よりも大きい（雌では $F=95.36$，雄では $F=181.90$，$P>0.01$）。

V. あ と が き

ニギスの生殖腺は前後左右の四葉に分かれる 。各側とも前後両葉は略々同時に発生し平行的に発達するが決して相互に相合するようなことはない。このことは前後両葉が充分に分化していることを意味するものと

* α の値は，アユでは平均-0.60（早栗[5]： 1942），ワカサギでは平均-0.648（山本[4]： 1948），マス・カワマス・ニジマスでは-0.06～-0.11（早栗[6]：1938），マイワシでは雌平均-0.24，雄平均-0.17（久保・尾山[7]：1951）である。

えられる。かような分化がどのような機構と関連しているのか明らかではないが，こゝで興味あるのは鰾との関係である。生殖腺が現れる位置及びその後の発達状態は，鰾の膨縮作用の障害を少くするような方向にあるようにも考えられる。排卵又は排精に際して，各葉の卵或は精が如何なる機構と順序とで体外に出されるかは今のところ不明であるが，或は前後両葉の分化とそれらとの間にある種の関係が存在するかも知れない。

生殖腺の形状または重量が左右不相称をしめす魚類は数多いが，カレイ類の 2~3 種を除くと，多くの種類では左側の生殖腺がよく発達しているようである。ニギスでは生殖腺の不相称性は後葉にのみ認められ，後葉の右側生殖腺がよく発達することは興味ある事実である。

Ⅵ. 文　　献

1) KENDALL, W. C. : *Bull. U. S. Bur. Fish.*, **37**, 185—208 (1921).

2) DUNCKER, G. : *Arch. Entwickelungsmech. Org.*, **17**, 533~682 (1904).

3) HUBBS C. L. and L. C. HUBBS : *Michigan Acad. Sci.*, **30**, 229~310 (1945).

4) 山本孝治 : 生物, **3**, 128~130 (1948).

5) 早栗 操 : 水産研究誌, **37**, 93~94 (1942).

6) —— : 養殖会誌, **8**, 66~70 (1938).

7) 久保伊津男・尾山穣一 : 資源科学研究所彙報, **1**, 9~21, 第2部, 9~13 (1951).

雑　　録

昭和28年度日本水産学会中国四国支部大会
10月17日　於広島大学水畜産学部

特別講演要旨

無脊椎動物ホルモンの最近の研究動向について（幻燈使用）　榎　並　仁

無脊椎動物の内分泌学の近来の研究動向は，(1) ホルモンの生産源を中枢神経系の中に探索してその生理的意義を追及する；(2) ホルモンの機能を奏効器の細胞化学の見地に於て吟味するの2方向に要約することが出来る。一体，無脊椎動物のホルモンの研究は未だ歴史が浅く，当初に於ては全く脊椎動物の内分泌の研究の摸倣を微細手術法によって実施したに過ぎないのであって，研究の当面の目的も各種の無脊椎動物に於て脊椎動物に於ける内分泌腺類似の器官乃至組織を発見しそれらの生産にかゝるホルモンの生理的調節機能を追及することにあつた。こうした初期の研究の結果として多数の内分泌性組織もしくは器官が報じられたが，それらの中今日厳密な意味でのホルモン生産組織又は少くとも何らかのホルモンを含有しそれを循環系に放出する機能を持つ細織として一般に容認されているものは，甲殻類のサイナス腺，昆虫類の側心体，アラタ体，前胸腺及び環状腺等の僅か数種類のものに過ぎない。このことを脊椎動物で知られている多種多様な内分泌腺の存在と比べると，無脊椎動物ではいわゆる内分泌腺なるものが極めて乏しいということが判る。然し一方では，内分泌腺の発見されていない多種類の無脊椎動物でもホルモン性調節の下にあると結論される様々な生理現象が知られて来たので，それらに関係あるホルモンの生産源を常識的な内分泌腺様組織以外の体内要素に求める必要が生じ，種々の探索の結果中枢神経系内の分泌性を持つ特殊な神経細胞（神経分泌細胞）が焦点に浮び上った次第である。この種の特異細胞は環形動物，軟体動物，節足動物の代表的な実験動物でその所在，分布域，生理的意義が知られつゝあり，その概略は表に示してある。

無脊椎動物で知られている主な神経分泌ホルモン

動物の種類	ホルモンの生産源	ホルモン作用の対象	ホルモンの種類
環形動物			
貧毛類	脳の背部と後部	(1) 体色変化 (2) 再　生	色素運動ホルモン 成長ホルモン
多毛類	脳の背部と後部	生　殖	成熟抑制ホルモン
星虫類	腹　髄	腎管の蠕動運動	筋運動ホルモン（?）
軟体動物	中枢神経系	体色変化	色素運動ホルモン
節足動物 甲殻類	中枢神経系の神経分泌細胞群（サイナス腺や類似の組織を末端貯蔵所とする神経内分泌系を含む）	(1) 体色変化 (2) 網膜色素の移動 (3) 脱　皮 (4) 物質交代 (5) 生　殖	色素運動ホルモン ―― (イ) 脱皮誘発ホルモン (ロ) 脱皮抑制ホルモン 物質交代ホルモン 卵巣及び附属の性徴を調節する因子
剣尾類	中枢神経系	体色変化	色素運動ホルモン
昆虫類	前大脳の神経分泌細胞群（側心体を末端貯蔵所とする）	(1) 生　殖 (2) 後期発達 (3) 体色変化 (4) マルピギー氏管の蠕動運動	物質交代ホルモン（?） (イ) 前胸腺刺戟ホルモン (ロ) アラタ体刺戟ホルモン(?) 色素運動ホルモン 筋運動ホルモン
	食道下神経節	(1) 卵の眠期 (2) 体色変化	化性ホルモン 色素運動ホルモン
	腹　髄	体色変化	色素運動ホルモン
	前頭神経節	体色変化	色素運動ホルモン

神経分泌細胞には分泌物の輸出形式からみて２種類があり，一つは細胞体で形成された可視的なホルモン担体もしくはホルモン原基体が直接細胞体外に放出されて血流に入る形式の分泌様式を示すもので，現在知られている範囲内ではこの型の細胞が大部分である。他の型のものは可視的な分泌物が細胞体から軸索（神経繊維）の中を末梢方向に運搬され，軸索の末端部から放出されて循環系に入る形式の分泌活動を示すもので，この型の神経分泌細胞は甲殻類のサイナス腺及び昆虫類の側心体に分布する顕著な神経の発源点に集団をなして存在するものである。サイナス腺の場合では眼柄内の視神経節を始め脳，食道連鎖神経節及び胸神経節にそれぞれこの型式の神経分泌細胞の集団が発見され，それらから発する神経繊維束を伝つて分泌物がサイナス腺に向つて輸送されるようになつている。側心体に分布する神経は脳の前大脳部にある神経分泌細胞群を発源地とし，後者の分泌物がこの神経の走向に沿うて側心体に運搬される。種々な実験によつて，曽ては個有のホルモン生産機能を持つ内分泌腺とみなされていたこれらサイナス腺及び側心体の両組織は実際は神経分泌細胞の生産するホルモンの貯蔵組織に過ぎぬことが言われるようになつた。又昆虫類のアラタ体前胸腺等は解剖上からは神経分泌細胞と関係を持つてはいないけれども，これらの器官の内分泌活動は神経分泌活動によつて支配されていることが判つて来た。従つて今日の情勢下で考えると，無脊椎動物のホルモンは神経分泌細胞の活動によつて造られるか神経分泌細胞から分泌されるホルモンの支配的影響によつて内分泌性組織から生産されるかの２種類のものということが出来る。

無脊椎動物ホルモンの生理的作用については主として昆虫類で行われている。細胞内のチトクローム量との関係等が報じられているが，未だ見るべき結果には達していない。応用上の見地からしてもこの方面の領域が今後盛に開拓されることが望ましい。

研究発表

(1) 藻類の培養に抗生物質を用いる試み　　藤山虔也・野上和彦（広大・水畜産）

藻類の培養に抗生物質を用いて細菌の発育を阻害し，之を越夏させる事を目的に，夫々細菌に対する仂きを異にする Penicillin, Mycillin 及び之等と並行して Theradiazine, Furaskin 等の種々の濃度海水を用ひ，アサクサノリの果胞子嚢をその葉体上に観察した。培養は３月～10月の間毎月一度薬物を更新し実施した。(1) 対照は何れも５月には白濁悪臭を発して腐敗した。(2) Penicillin。200～500 単位（海水 1 cc 当り）が有効。８月下旬果胞子嚢は成熟し，10 月上旬葉体上に脱離した細胞は仮根を伸長し，初期発生を示す。又溶液の濃度の高い程 *Protococcus* の発生著しく，液は緑色を呈し純粋培養の観を呈する。(3) Mycillin。有効濃度の範囲広く 10～200 単位/cc で，９月中旬葉体上に脱出した細胞は，厚膜を被り，仮根を伸長し 2～3 細胞に分裂する。100 単位/cc 以上のものは piltz の発生甚しく群体を為して浮游し濃度高き程甚しい。(4) Theradiazine, 10 p. p. m. 以上で雑藻類の発生迄抑制される。(5) Furaskin 6 月迄は 1—10 p. p. m. のものは有効であるが其後死滅し，高濃度のものは反つて piltz の発生が甚しい。

(2) 笠岡湾に於ける生物の季節的変化について　　日下部台次郎・仁科重己（内水研）

(3) 水流の海苔生育に及ぼす影響について　　富士川滲・松本文夫（広大・水畜産）

一定速度で海苔葉体を流動せしめる往復並に円運動式培養装置を用い，流動速度及び培養条件を種々に設定し，水流の海苔生育に及ぼす影響について実験的に究明した結果次の如き成績を得た。

(1) 一般には最適の流速は 20 糎/秒内外であつて，流速が適度であれば，葉体面積が増大するばかりでなく色沢正常で重量窒素成分も増加し良好なる生育を示すものである。而して老葉では比較的影響が鈍くなる。

(2) 培養海水中に栄養塩類が乏しいと，流速は速かなるを要し約 30 糎/秒が適度である。

(3) 海苔葉体の着生密度が大なる場合も（葉体間隔２粍以下）速かなる流速を要する。

(4) 培養海水の比重を相違せしめると低比重の場合は流速大なる害が大きく現われる。

之等の成績から考えるに，海苔は海水の交替，水流によつて新らしい栄養分の供給を受け，老発物を除去し，腐敗菌等の着生を防止するものであるが，速きに過ぎると葉体振れ受光面積が狭小となり，更に海水の抵抗による機械的障害も現われるもので，その流速の最適度は培養の条件によつて多少の相異があるが，大約15～30糎/秒を限界とするものである。

(4) 笠岡湾に於ける浮游性毛顎類の分布　　村 上 彰 男（内水研）

(5) Enterokinase は異種動物の Protease に対して賦活力を持つか？　石川安太郎（広大）

牛及び豚の膵臓 Protease 及び Enterokinase を用いて試験を行つた結果，牛 Protease は牛及び豚の Enterokinase によつて全く同様に賦活される。反之豚 Protease は豚 Enterokinase によつてはよく賦活されるが，牛 Enterokinase によつては極僅かしか賦活されないという実験結果を得た。消化力検定法は日本薬局方の規定する方法及び Formoltitration を行つて滴定値の増加を求める方法によつたが，両方法共略々平行する結果を与えた。

結果の大要を総括表示すれば次の如くである。

Protease	Enterokinase	局方試験による消化力（倍）	賦活率 %	Formol 滴定値の増加 n/5 NaOH cc
牛	×	25	×	0.83
	牛	40	60	1.23
	豚	40	60	1.25
豚	×	60	×	1.47
	豚	100	67	1.61
	牛	70	17	1.51

(6) 都 市 廃 水 の 研 究　　新 田 忠 雄（内水研）

都市廃水に加はる工場廃水の影響を過マンガン酸カリの消費量によつて研究した。方法としては温度 50°C 加熱時間 0 分，5 分，60 分の消費量を求め，この値と 100°C 加熱 15 分の消費量との比率で表現した。海に流入する附近で一般下水は 100°C の消費量小さく，又 0 分，5 分の比率があまり大きくないのに反し工場廃水が加はり問題のある下水では 100°C の消費量が大きいのに加へて 0 分，5 分の比率も大きい結果を示した。これらの測定によりその下水が海に及ぼす危険の大きい事を推定する事が出来る。

(7) カーボニル化合物，テルペン類の微量分離確認法について　　片 山 輝 久（広大）

カーボニル化合物，カーボニル化合物のペーパークロマトグライについて従来の文献を挙げ之れを大別し，(1) カーボニル化合物そのものをペーパークロマトグラフイにかけ発色液をかけ Rf 値を測定する方法と，(2) 2—4-dinitrophenylhydrazone としてペーパーにかけ Rf 値を測定する方法に分ち，後者の方法を用い，14 種類のカーボニル化合物の 2.4-dinitrophenylhydrazone の Rf 値について述べる。又クロマトストリツプ法により上記の hydrazone の Rf 値について述べる。

テルペン類のクロマトストリツプ；Kirchner 氏はモノテルペンをクロマトストリツプにかけ分離確認の可能なることを報告している。モノテルペン 12 種類をクロマトストリツプにかけ殆んど Kirchner 氏の得た Rf 値と一致することを報告する。

(8) 海藻の揮発成分の化学的研究第三報あなあをさの中性区分について(追補) 片山輝久(広大)

1. 海藻(あなあをさ)を水蒸気蒸溜する際クーラーで凝縮しないで出る気相を Bardy 法により調製した 2.4 dinitrophenylhydrazine H_2SO_4 溶液通じ得られた沈澱を濾過し前報の paper chromatogaphy 並びに chromatostup にかけプロピオンアルデヒドであることを確認した。

2. 溜出液をエーテルにて抽出し得たエーテル溶液よりエーテルを除去するに，エーテルは一種の臭気を有しているので，2.4-dinitrophenylhydrazine を入れ注意してエーテルを除去し，之れに濃硫酸-アルコール溶液を加へ，溶剰の hydrazine を溶解し，得られた沈澱をアルコールより数回再結し，paper chromatography，chromatostup にかけ，イソブチルアルデヒドであることを確認した。

3. 酸性区分を除去した中性区分を酸性亜硫酸ソーダ溶液と振盪しカーボニル化合物を分離し，之れを 2.2-dinitrophenylhydrzone とし，カラムクロマトにかけ元素分析値よりフルフロールの存在を確認した。

4. カーボニル化合物を除去した中性区分は分溜し，b.p. 100°C 以上 (at 3 mm) 区分より板状結晶を得，元素分析によりウナイコサンの存在を確認した。又 b.p. 50~60°C 区分よりクロマトストリツプにより，ゲラニオールの存在を推定した。

(9) 鮎の成長に伴なう消化酵素系の変化に就いて 武 居 薫 (水講)

本魚の各消化器官形成の時期と食性の転換期と主要な消化酵素の発現時期との関係を知る目的で体長 4.5~18 cm の試料に就て成長に伴う酵素系の変化を調べた。又成魚では消化系各部の carbohydrase の分布を研究した。体長約 4.5 cm では Trypsin や Lipase 等が認められたが Amylase は検出されなかつた。植物性食に移る体長約 6 cm になつて始めて Amylase の出現を見た。Trypsin や Lipase は成長に伴い漸増するが Amylase は著増し成魚では専ら他の酵素群よりも優位であつた。成魚の消化官各部に分布する Carbohydrase の中 Amylase, Maltase, Glycogenase は消化器官の全域に分布し特に Amylase, Maltase, Glycogenase は幽門垂の部分で著しかつたが，Invertase は全然検出されなかつた。消化酵素の発現期と成長に伴う消化酵素の変化は本魚の食性と良く対応して居り成魚では炭水化物分解酵素は Amylase, Maltase により主として消化作用が遂行されるものと推察される。

(10) 魚類耳石の形成発達機構について (第2報) 入 江 隆 明 (広大)

魚類の耳石の「年輪」の形成発達機構を明にするために，第一報に引続き X 線その他の方法によつてキングチの耳石の微細構造の性状を追究し次の結果を得た。

1) X 線粉末写真を吟味すると，耳石の炭酸カルシウムは透明部分と不透明部分の何れにおいても霰石型の結晶をなし，結晶系に関しては両部分の間に何等差が無い。又薄片の X 線透過写真によると，不透明部分よりも透明部分の方が X 線の吸収は大である。

2) 酸に対しては，透明部分の方が腐蝕され易く，アルカリに対しては不透明部分の方が腐蝕され易い。

3) 石灰質を脱灰して色素に対する染色性を調べ，不透明部分はメチレンブルーやヘマトキシリンによつて好染するが，透明部分の染色性は低いことを知つた。又脱灰後の物質は透明部分より不透明部分の方が破損脱落し難い。

以上の実験結果から，一般に生長の著しい時に出来ると考へられてゐる不透明部分の方が透明部分よりも却つて蛋白質が多く，生長の悪いときに出来ると考へられてゐる透明部分の方が石灰質が多いと考へなければならなくなつた。

(11) ガンギエイ科魚類の発電器官に就て　石山礼蔵（水講）

日本環海産の本科魚類 24 種（亜種をも含む）はすべて尾部の左右両側節中に発電器官を有することが判つた。北方系に属する 12 種では発電小体（electric element）が杯状（cup form）で，発電器官は尾部後端に偏して存在して居るが，南方系の種類では element は盤状（disc form）で，該器官は尾部後端から中央より前方まで分布して居る。本科魚類の尾部の長さは以上 2 型の発電器官並に尾部背面に有る棘の発達の程度とは相反する関係が見られる。即ち，発電器官は棘と同様に尾部の保護に役立つて居るので，特に発電器官の発達によつて，尾部の相対的長さは著しく縮小されることから，発電器官は棘より一層有力な保護器官であると考へられる。発電器官は南北夫々の型に於いて発達程度に種的の相違が認められる。そこで，各種によつて種的の値を有する尾部の相対的長さとそれに応ずる夫々の種の有する発電小体の数の分布を関聯させて考察することによつて，之等の器官を基とする本科魚類の系統的関係を述べる。

(12) ハモの新種に就いて　片山正夫（山口大）　高井　徹（水講）

(13) 笠岡湾の壷網に就て　井上　明・国行一正（内水研）

笠岡湾に於ける神島，西浜，城見各漁業協同組合資料に基き，壷網の漁期，漁獲高，漁獲組成等の年変動を論じ，更に昭和 27 年 8 月～11 月の西浜漁業協同組合 36 統の壷網資料について，毎日の漁獲高と大陰との関係及び漁獲高と風向との関係に就て報告した。壷網の漁期は 2 月を除く周年であるが 12 月，1 月及び 3 月は極めて少く 6 月，7 月が盛漁期で出漁月数には相当な変動が認められるが 1 年平均 8 ～ 9 ヵ月間の出漁者が最も多く，年平均漁獲高は 1 統 100～200 貫が大部分を占めてゐる。大陰と漁獲高との関係は下弦から朔に至る期間が好漁を示し，大潮と漁獲との関係は多少相関が見られる様である。又西風と漁獲高は密接な関係を有し，東風及び無風等の場合に比較して好漁をもたらす様である。

(14) 新しい Penetrometer 及び燧灘での試験結果に就いて　古川厚・鈴木正也・篠岡久夫（内水研

海底泥土の硬軟を測定する事は，底棲生物の棲息場の特性を提供する事であろうし，亦底曳漁業の面からしても重要な事であろう。吾々は，此れ等の諸点に鑑み，比較的簡便な Penetrometer を試作し，燧灘 40 ケ所で試験を行ない，次の如き結果を得た。

i　Penetration 空中重量は 7.4 kg，水中重量 5.5 kg，全長 127.5 cm，接地面は円型で直径 4.0 cm
ii）透徹深度が 30 cm 程度の場合では測定値はやゝ不安定
iii）水深 41 m～14 m 間で，透徹深度 80～40 cm の範囲での各 Station の Range は最大 10 cm 程度
iv）水深と落下速度の関係は実用的には直線的と見做し得る。その速度は大体 1.62 m/sec.

(15)「いわむし」の生態学的研究（第 1 報）　井上　明・永田樹三・小出高弘（内水研）

尾道附近の重要釣餌である「いわむし」に就て予備的調査を行つた。該虫は極めて切断し易く供試材料は常に不完全個体が多いので，体長を知る 1 方法として 20 節の長さと体長との関係を求めた。之等の結果に依れば 20 節の長さ l cm と体長 L cm との相関は深く 0.851±0.012 で両者の関係は次式に依つて示される。$L=18.382l-13.194$ 又体重 1 gr と体長 L cm との関係は $W=0.0195L^{1.855}$ 産卵期は 1～6 月，最盛期は 4～5 月で抱卵数は供試個体数 50 個体に就て見ると 14.200～258.600 粒であつた。性比は 2.3 を示し雌が多い様である。塩分に対する致死試験では 29.6 ‰以上及び 5.25 ‰以下では 1～2 時間で斃死した。再生試験は 100 節より切断した個体が原形に復するのに約 3 ケ月を要し「ほとゝぎす貝」及び「あをさ」

を捕食する。再生限度は 40 節で其れ以上の切断個体は完全に再生可能の様であつた。

(16) 松永湾の底棲生物と底質—I．夏季相　北森良之介・北森真栄・小出高弘（内水研）

湾内 48 地点で底質の組成，含水率，腐植物量は $KMnO_4$ 消費量，灼熱減量と密接な関係にあり，藻場は腐植物量と $KMnO_4$ 消費量の関係より潮通しの異なる三地域が区別された。底棲動物の種類数の多い地点は灼熱減量，6～12 %，$KMnO_4$ 消費量，15～45 mg/g であり，かき，あさり等有用貝類の生棲地と一致する傾向がみられた。

(17) 笠岡湾に於ける底棲生物に就て〔第1報〕　井上明・高森真一・国行一正・小出高弘（内水研）

底棲生物の長期変動を笠岡湾 46 定点について，昭和 27 年6月より昭和 28 年7までの期間，毎月中旬エクマン採泥器に依り採集した資料に基き，個体数及び重量の年変化を示し同時に之等資料を泥温，過マンガン酸加里消費量，灼熱減量及び水深等の環境要因と対比検討した。個体数は4月に最高値を示し，それ以後順次減少して 10 月及び1月に最小値を示した。重量では6月， 9月に大きく， 4月に最小であつた。しかし乍ら重量について毎月間の変動は極めて大きく，棘皮動物の海胆類，殊に「おかめぶんぶく」の重量変化の影響が支配的である。個体数と関連する環境要因では，水深と最も密接な関係が見られ浅所に個体数が多い事を示して居る。又過マンガン酸加里消費量の少い処，灼熱減量の少い場所即ち砂泥質地に個体数が多い。透明度と個体数との関係は双曲線をなす様に思はれる。

(18) ほとゝぎす貝の生態学的研究　井上　明・高森真一（内水研）

ほとゝぎす貝の生態に就て発生過程，産卵期，性比，殻長と体重，殻長と殻高，殻長と殻巾との関係及び成長度に関して報告した。卵の発生過程はシヤーレの中に成熟個体を収容し，環境を悪くした状態にしばらく放置すると産卵を開始するが，此の様にして得た受精卵の観察を行つた。室温 26°C～19.1°C の範囲に於いて 15 分前後で第1極体，25 分第2極体の放出が見られた。更に2時間後に多細胞期に達し，3～4 時間で繊毛を生じ廻転運動を行ひ表層に浮游する様になる。18～19 時間で貝殻を生じベラムを動かして運動する。殻長 L cm 殻巾 l cm 及び 殻長 L cm と体重 W gr の関係式は順次 $L=2.414l+0.481$，$W=0.195L^{2.765}$ で示される。成長度は 5～8 月に 2～13 mm で最高を示し，1～4 月は 1～2 mm で成長は悪い。産卵期は年2回見られ，性比は 1.2，生物学的最小形は殻長 6.4 mm 殻高 4.0 mm 殻巾 2.5 mm 体重 29.4 mgr で孵化後6ケ月で成貝となる様である。

(19) 瀬戸内海における軟体動物の分布について　滝　巖（広大・水畜産）

瀬戸内海（海洋学に用うる意味のもので紀伊水道を含まぬもの）に産することを知り得た軟体動物の種類は現在 573 ある。その内種名確定の困難なものを除き分布系統を調べると表のようになる。即ち温帯系の貝数が主体となり，暖帯系及び寒帯系のものも分布の広いものに限られ，特に寒帯系のものは種数は少い。暖帯系のものは外洋に接する周防灘・伊予灘・播磨灘に見られるが内海中心部では甚だ少い。内海に特産種の有無は確定が困難であるがヒメアワモチ *Oncidiella kurodai* Taki，ヤドリシジミ *Neosportella kurodai* (MS)，テギレダコ *Octopus mutilans* Taki は現在の知識で特産種と考えられる。

分布系統＼類別	ヒザラガイ綱	腹足綱	掘足綱	瓣鰓綱	頭足綱	合計	百分比
全種数	14	320	5	216	18	573	——
種名未定	0	76	2	16	0	94	——
差引種数	14	244	3	200	18	479	100.0
寒帯系	0	0	0	11	1	12	2.5%
温帯系	12	186	3	122	10	333	69.6%
暖帯系	2	58	0	67	7	134	27.9%

（中国四国支部大会報告の要約）

(20) カニ類 Brachyura の幼生の人工飼育法について　八塚　剛（高知大臨海）

内湾の沿岸に普通みられるガザミ，イシガニ，モクズガニ，アカテガニ，クロベンケイ，コメツキガニ，マメコブシの7種の幼生を止水中で飼育した結果について飼育法の概略を述べた。ゾエア幼生は種によつて餌料も多少異り，ガザミ，イシガニの2種は動物性食であるからカキの幼生やフジツボの幼生で飼育したが，その他のものは培養硅藻スケレトネマもしくはデイチルムを与えても飼育できる。概して動物性餌料の方が好結果を得る。ゾエア幼生の摂餌機能の発達と照応して餌料の性質や大きさが規制されている。生残率は今の技術では飼育期間すなわち成育日数の長短や脱皮回数等に関係しているので，その間の水質管理にかゝつていると思われる。

(21) 流下式塩田に発生する藻類の研究—I.　藤山虎也・甲　充（広大・水畜産）

流下式塩田の流下面（Bé. 1.8～5.0）の砂粒に，*Oedogonium*, *Spirogyra*, *Lyngbya*, *Oscillatoria* 等が単独に繁殖するか，以上の内藍藻か *Navicula*, *Synedra*, *Achnanthes*, *Cocconeith*, *Euotia* 其他の珪藻と混生し厚い被膜を構成し砂粒面を蔽ふかにより，流下面の加温蒸発力を甚しく阻害する。之等藻類の駆除を目的とした基礎研究として，塩分（Bé. 0～9.9），乾燥（1～6 hrs），加温（50～65°C に1～40分），pH（2.0～9.8），硫酸銅溶液（0.25～1000 p. p. m.），殺菌燈照射（5分～1.5時間），等に対する変化を観察した。(1) 藍藻以外のもでは塩分 Bé. 2.0 以上で発育は阻害され，乾燥4時間以上，及び硫酸銅 2.0 p. p. m. 以上2日で死滅する。(2) 藍藻及び之が被膜を構成するものは抵抗力強く，成体には塩分 Bé. 6.3 以上，加温 50°C で 30 分 65°C で 10 分以上，硫酸銅 100 p. p. m. 以上で有効，他の操作は影響を与えない。又成体が致死の状態に置かれると直ちに Hormogene 並に Gonidia が形成され，之等は更に高い抵抗力を有するので，繁殖体迄完全に駆除する事は，操業上の困難が予想される。

日本水産学会秋季大会

期日 昭和 28 年 11 月 4~6 日　**會場** 三重県立大学水産学部

漁場関係 23, 増殖海洋生物学関係 108, 製造化学関係 54 の研究が 7 会場にわかれて 4, 5 両日に亘つて報告された外, 5 日には特別講演があつた, 6 日には多数の業者を加えて, 真珠養殖（小林新一郎）, 漁網（田内森三郎）, ブリ漁業（宮本秀明）, 魚類の感覚と生態（内橋潔）, 浅海開発（大島泰雄）, 水産物未利用部の化学と利用（富山哲夫）, 煉製品の製造と防腐（清水亘）, 魚油の化学（森高次郎）, 浮游生物（佐藤忠勇）の 7 シンポジユウムが行われた。なお大会経費は三重県が負担したこと, 島村真珠養殖株式会社が真珠ネリタイピンを, 岡田松原編 : 魚類文献目録出版後援会が同目録を出席会員に贈つたことを附記する。

漁撈関係

1. ビニロン系漁網糸の繰返し加熱の影響について。小泉孝・石井一美（三重県大水）
2. 網糸の抗張力について。三浦鉄雄（北大水）
3. 糸の撚りに就いて。増崎謙二・深沢文雄（水講）
4. 網地の弾性的性質について。深沢文雄（水講）
5. 曳網の力学的研究。川上太左英（京大農水）
6. 漁網の防腐（第 3 報）ナフテン酸銅を主剤とする防腐について。福田博業（宮崎大）
7. 構造を異にしたブリ落網の性状に関する模型実験的研究。江波澄雄・金森政治（鹿大水）
8. 鰤網模型実験 1. 錦, 島勝, 尾鷲, 九木落網について。本多勝司（東京水大）
9. バッチ網の模型試験。野々田得郎（三重県大水）
10. 桝網にはいる魚は嚢の位置, 嚢の種類を如何に選択するか。宮本秀明（東海水研）
11. 網地の縮結と魚群の網目の通過に就いて。（第 3 報）, 神田献二（東京水大）
12. 千曲川に於ける投網漁業に就いて。小山一（淡水区水研）
13. マグロ延縄釣獲率向上の研究（第 2 報）魚群の追跡法。黒木敏郎（鹿大水）
14. 直読潮流計。大渡敦・星野暹（長崎工校）
15. レーダーに依る漁具の流失監視に就いて。特に北洋に於ける鮭鱒流網への応用について。石田正己・三島清吉・鈴木恒由（北大水）
16. 深海魚群の魚探記録に就いて。大渡敦・杉本豊・中村昇・平和登実（長崎工高）
17. 鮪延縄の漁獲分布（第 5 報）吉原友吉（東京水大）
18. 延縄によつて漁獲されるマグロ類の体重組成について。平山信夫・三善清旭（東京水大）
19. 太平洋岸の鰤の漁況について。野村正恒（東海水研）
20. 若狭湾西部漁場における漁況学的研究（第一報）ブリ漁況と気象要因との関係。三谷文夫（京大農水）
21. 魚の移動行動より見た漁網の阻止効果について 草下孝也（東大農水）
22. 網が魚群を駆集する効果に関する水槽実験。草下孝也（東大農水）
23. 遠洋漁船の交流電気方式化に関する研究。第 1 報, 直流方式との比較。岩下光男（東海大産科研）

増殖, 海洋, 生物学関係

1. プランクトン分布より見たる真珠介のプランクトン消費量。佐藤忠勇・福島菊夫（三重県大水）
2. アコヤガイの成長度に関する研究（第 2 報）発生翌年のアコヤガイの成長について。井上義雄・長谷川二彦・福島満（三重水試）
3. 青森県小川原沼に於けるワカサギ資源の研究（第 9 報）総産卵量と稚魚補充量との関係について。佐藤隆平（東北大農）
4. アルカリ海水中における二枚貝成熟の機構。和田清治（気象研）

5. カキ卵の授精に関する二三の知見。和田清治（気象研）・団仁子（東京都立大）

6. 福島県磯部漁場に於ける北寄貝資源に関する研究（第1報）吉田徹三・今井大夫・今沢重克・菅野尚（東北大農）

7. 渦流に依るアサリ稚貝採苗法に関する実験。伊藤進（東北大農）

8. ヒロメの発生について。後藤和四郎・瀬木紀男（三重県大水）

9. フノリのたねまきについて。宮村光武（三重県水試）

10. *Skeletonema costatum* の増殖と雨量との関係について（予報）上野福三（神戸海洋気象台）

11. マガキとポルトガルガキの交配試験（予報）酒井誠一・今井大夫・岡田弘・福地俊明（東北大農）

12. マイワシの成長について。伊藤祜方（日本海水研）

13. 能登近海に於ける大羽イワシの夜間の行動と産卵時刻について。伊藤祜方・渡辺和春・西村三郎（日本海水研）

14. 日本海のムシガレイについて。大門明・武田信夫（日本海区水研）

15. 日水海のソウハチについて。大門明・（日本海区水研）

16. 寄生性橈脚類の2種について。保科利一・杉浦靖夫・末永剛（東京水大）

17. タイラギ Veliger の同定について。吉田裕（水講）

18. メカジキのジェリミートから発見した胞子虫の一種 *Chloromyxum* sp. について。松本浩一（都立衛生研）

19. メカジキ及び他の二三種の魚類に寄生する胞子虫 *Ichthyosporidium* 属について。松本浩一（都立衛生研）

20. 虹鱒の肝臓に発生せる悪性腫瘍について。窪田三朗（三重県大水）

21. 愛知県沖カタクチイワシの脊椎骨数。羽生功・板沢・雨宮（名大農水）

22. 深海機船底曳漁場としての熊野灘と紀伊水道との比較。羽生功・田村・雨宮・吉田徳報・藤木進・二木一雄（名大農水）

23. 魚類組織のカタラーゼ分布特に鮭鱒類腎臓の活性度について。小林新二郎・結城了伍（北大水）

24. 噴火湾産蝦類について。(1) トヤマエビの性転換に於ける生殖巣の変化（第2報）五十嵐孝夫（北大水）

25. ヒラメと生活史について（第1報）令年と成長。佐藤裕二・畑中正吉（東北大農）

26. 1952 年度新潟近海に於けるスケトウタラの年令と成長について。尾形哲男（日本海水研）

27. 移殖エゾアワビの各種餌料による成長度とその貝殻の色について。宇野寛（東京水大）

28. 日本産カジカ魚類の食性について。渡部正雄（資源研）

29. スケトウタラの胃中から出た特殊魚介類。加藤源治（日本海水研）

30. 海藻の施肥試験（2）野沢洽治・新崎氏代読（東大農）

31. 水草の生態について（1）野沢ユリ子・新崎氏代読（東大農）

32. 本邦新産のテングサについて。瀬木紀男（三重県大水）

33. サンゴモ胞子の発生型式。千原光男（東教大理）

34. 紅藻胞子放出の日週期に関する一実験。沢田武男（九大農）・尾形英二（大阪市大理工）

35. コスジノリの初期発生について。加藤孝・藤山虎也代読。

36. 紅藻胞子と附着面の形状。尾形英二（大阪市大理工）

37. ノリの Conchocelis phase からの胞子の放出について。須藤俊造・丸山武男・梅林脩（東海水研）

38. コンブ科植物の単為発生について。籔熈・時田郁（北大水）

39. ヒジキの生態学的研究。山崎浩（東大農水）

40. アサクサノリのコンコセリス型の生態について。1. 光条件の及ぼす影響について。新崎盛敏（東大農水）

41. 昭和 27 年度，同 28 年度西部太平洋におけるる冬季ビンナガマグロ漁場動態について。井上元男（東海大産業科学研）

42. スジエビ（Leander paucidens DE HAAN）

の生態について。山田寿郎・斎藤三郎（北大水）

43. 山口県瀬戸内海重要魚類の生態学的研究（第4報）Muraenesox 属魚類について。高井徹・前川兼祐・八柳健郎・吉岡俊夫（水講）

44. 松島湾のマハゼの生態学的研究（第3報）菅浪晋一郎（松島水族館）

45. 三重県服部川におけるアマゴの生態学的調査 日井芳一・鉄健児・玉田五郎（淡水研）

46. アサリ稚貝の斃死に関する問題（第1報）干潟の観測と流入河川の地下に及ぼす影響について。催相（東大農）

47. アサリ稚貝の斃死に関する問題。（第2報）アサリ稚貝の大きさ別による温度。塩分露出に対する抵抗性。催相（東大農）

48. アサクサノリの癌腫に関する研究（第1報）X-ray 照射及び発癌物質による発癌。藤山虎也（広大水）

49. 飢餓状態で育ったフナの吸収鱗の分布と年輪の不形成について。安田秀明（東京水大）

50. 魚の游泳速度の測定方法と一測定結果について。石野誠（東水大）

51. 魚類の網膜上のコーンの密度と生態との関係（予報）田村保（名大農水）

52. 魚類の網膜視要素の移動に及ぼす光条件の影響について。小林　博（水講）

53. 魚類の対光行動に及ぼす光源度の影響。竹田正彦（高知大農）

54. 種々の光の魚の分布に及ぼす影響と共存弱光の対果。前田弘（水講）

55. 鯉の水温上昇降下による魚体温の変化について。河村修（水講）

56. フグ属における特異な第三神経孔について。内橋潔（日本海水研）

57. 帆立貝稚貝の人工飼育に関する研究。沢野英四郎（山形大文理）山本護太郎（東北大）小寺周一・佐藤佐七・長谷川寿二（陸奥湾水研）

58. 養鰻池の水変り予防に関する研究（第2報）野村稔・稲葉伝三郎（東水大）

59. 養魚池透明度の一表現法。中村中六（東大農）

60. 汽水池放養のスヽキ当才魚の成長と捕食餌料との関係。笠原正五郎・大島泰雄（東大農水）

61. 水温と刺戟感応との関係。黒木敏郎（鹿大水）

62. 英虞湾の底棲動物と貝類遺骸。波部忠重（京大理動）

63. 甲状腺を処理した鮒の組織カラターゼ能の変化について。結城了伍・小林新二郎（北大水）

64. マイワシ生長過程に関する研究（第2報）与謝内海，久美浜湾におけるマイワシ体成分の変化。橋高二郎（京都水試）

65. 魚類の側線系感覚器の形成過程。佐藤光雄（弘前大，文理）

66. 濁度計について。井上直一・福田雅明（北大水）

67. 水中における窒素ガス量を用いた酸素発生量の算定について。松平近義・渡辺競（東北大，水）

68. 人口海水による硅藻の培養法。松平近義・津田勉（東北大，水）

69. 漁場生産力測定に関する基礎的研究（第1報）溶圧酸素法に影響する諸要因の検討。大久保勝夫・深井麟三助（東海水研）

70. 精進湖及本栖湖の一観測。板沢靖男・羽生功 田村保・雨宮育作（名大農）

71. ブリ産卵域推定への一考察。黒木敏郎（鹿大水）

72. マス卵孵化に於ける物理的研究（第1報）黒木敏郎（鹿大水）大友渉（北大水）

73. 放射性炭素による生産力の研究。三宅泰雄（気象研究所）和田清治代読

74. 入鹿池の生態について。丹羽信厚

75. 中部太平洋のプランクトンについて。鶴田新生・千葉卓夫（水講）

76. 1951 年夏期における日本海中部沖合のプランクトン分布と海況。下村敏正（日本海水研）

77. 擬底像とマクロプンクトンについて。小牧勇蔵・松江吉行（東大農水）

78. アリューシャン海域における大型橈脚類の垂直分布。安楽正照（北大水）

79. ニシン卵の受精条件の考察。狩野康比古（北大理，動）

80. ハリゴチ科魚類の近似3種間に見られる種，性及び成長段階的形態変異について。落合明（京大農水）

81. 孵化用水の温度の変化のドジョウ卵孵化に及ぼす影響。久保田善二郎・松井魁（水講）

82. カキ簡易垂下ダナ下の潟土に於ける窒素並びに有機炭素の分布について。龜高洋介（神戸商大）

83. カエルウオ Salarias enoshimae Jordan et Snyder の産卵習性。水戸敏（九大農水）

84. 魚卵の成熟に関する電気泳動的研究（予報）浜野繁（北大水）

85. 石炭藻の酸分泌について（予報）佐伯有常・平野礼次郎（東大農水）

86. コチ Plactycephalus indicus の人工受精と発生経過について。藤田矢郎（九大農水）

87. 施肥によるミジンコ増殖の基礎研究（第2報）村地四郎（東北大農水）

88. タマミジンコ Moina macrocopa の受精について。村上豊（広大水畜産）

89. Copepoda 生殖の発生について（第1報）Copepoda の抱卵型式。千葉卓夫（水講）

90. スジイルカ Prodelphinus caeruleo-albus の歯牙の成長と年令との関係について（第2報）八木貞二・西脇昌治（東大農水）

91. Thermister 水温計について。佐々木忠義（東水大）渡辺精一・大柴五八郎・岡見登（科学研）

92. 伊勢湾遠州灘方面で漁獲されるカタクチイワシの体長組成。田中昌一（東海水研）

93. マカヂキの漁況と魚体組成に見られる年変動上柳昭治（南海水研）

94. 体長制限の魚群体に及ぼす効果について。山中一郎（日本海水研）

95. 東海黄海の底棲魚類群聚について。小坂昌也畑中正吉（東北大農）

96. 瀬戸内海の資源に関する研究（第1報）漁獲物の等比級数法則の適用に対する一考察。松井魁（水講）

97. 江戸川中流に於ける稚魚の洄游について。渡部正雄（資源研）

98. 南氷洋産抹香鯨（雄）の性的成熟について。西脇昌治（鯨類研）

99. 真珠貝の性転換について。都築良康・伊藤国夫・湖成重仁（和具水高校）

100. あわび真珠の研究（予報）宇野寛（東京水大）

101. 真珠養殖資材の防汚に関する研究（第2報）馬渡静夫・小林純子（資源研）井上義雄・長谷川二彦（三重水試）

102. 真珠養殖資材の防汚に関する研究（第3報）井上義雄（三重水試）馬渡静夫・小林純子（資源研）長谷川二彦（三重水試）

103. 真珠表面の電子顕微鏡的観察。渡部哲光（三重県大，水）

104. アコヤ貝の貝殻形成及び真珠形成について。特にラヂオオートグラフ法による研究（予報）辻井禎（三重県大，水）井上義雄（三重水試）岡田彌一郎・吉井義一（三重大水）

105. 魚類呼吸の研究。川本信之（三重県大水）

106. 附着生物に関する研究（第2報）附着生物量及び種類の季節的消長について。平野礼次郎（東大農）・大串順（日本ペイント株式会社）

107. 貝類の人工浄化について。富田俊雄・山下六郎・坂本啓吾（日本冷蔵）

108. 飽稚貝の生態について。猪野峻（東海水研）

製造化学関係

1. 鯨皮ゼラチンについて。若松三郎

2. 魚皮コラーゲンのアミノ酸組成について。高橋豊雄・横山和吉（東海区水研）

3. 寒天ゲルの脱水に関する研究。（第2報）加圧脱水による成分の分布並びにその機構について。小島良夫（東京工大資源化学研）

4. 魚肉試料の固定について。（第2報）大城善太郎・太田冬雄（鹿大水）

5. 魚類筋肉色素について（其の一）松浦文雄・橋本周久（東大農）

6. 水産動物肉に関する研究。第19報 Nitroanilin 酸による glycie の定量。清水亘・萩田真夫・遠藤金次（京大農水）

7. 水産動物肉に関する研究。第 20 報，イカ肉中の glycine について。清水亘・萩田真夫・遠藤金次（京大農水）

8. 鯣の水戻しに就て（第2報）生皮の乾燥前に薬品処理することの影響。高橋豊雄・竹井誠（東海水研）

9. 自家消化作用に及ぼす促進及び阻害物質について。山本常治・野口栄三郎（日本海水研）

10. 鯨油色素に関する研究。8，色素と Porphyrin 核の関係。向井五三（浪速大）

11. 魚類血液の生化学的研究。第五報　斎藤要（鹿大水）

12. 魚類血液の生化学的研究。第六報　斎藤要（鹿大水）

13. 魚肉背椎骨部分の赤変現象について。越智通秋・大城善太郎（鹿大水）

14. 海藻の硝酸還元酵素に関する研究。第1報硝酸還元酵素測定法の検討。高木光造・村田喜一（北大水）

15. 海藻の硝酸還元酵素に関する研究。第2報各種海藻の硝酸還元酵素作用力について。高木光造・村田喜一（北大水）

16. 鰹節の香気に関する研究。第6報 Asp. ruber. Asp. repens の培養条件について。小幡彌太郎・俣野景典・須々田貞利（北大農化）

17. 罐詰内における魚肉の熱伝導率の温度依存性。藤田博・岸本昭・本間輝武（京大農水）

18. バカガイの Crystalline style の化学的成分について。橋本芳郎・佐藤篤司・宮本健一（東大農水）

19. テナガダコ中毒について。麓禎康（神戸大教育）

20. アコヤ貝真珠層より燐酸カルシウムの製造。岩狭与三郎・堀口活美（浪速大教育）

21. 同位元素によるアコヤ貝及びイケチョウ貝の生化学的研究。堀口吉重・岡田彌一郎・三宅正人・吉井義一（三重県大水）・井上義雄（三重水試）

22. P^{32} 及び Ca^{45} 液中に於て試料の同時測定の可能性について。吉井義一・岡田彌一郎（三重県大水）井上義雄・加藤隆平（三重水試）

23. ニシン鱗からパールエッセンス製造試験（第1報）大島幸吉（北水試）

24. 腐敗細菌のヒスタミン生成作用。田中幹夫・木俣正夫（京大農水）

25. 魚体の脂質代謝に関する研究第2報肝臓中の胆汁酸及び脂肪含量について。永山文男・小野豊樹（東京水大）

26. 魚類筋肉及び臓器の化学的研究（第1報）筋肉の種別による沃度消費量について。高田幸二（鹿大水）

27. 鰹の腐敗過程中における筋肉内細菌の観察。堀江進・関根隆（東京水大）

28. 鯨肉を原料とした簡易ペプトンの製法とその価値について。堀江進・関根隆（東京水大）

29. 白肉魚肉の腐敗とヒスタミンの生成。田中幹夫・河合章（京大農水）

30. イカ及びタコ肉の腐敗とヒスタミンの生成。田中幹夫・河合章（京大農水）

31. サメ肉腐敗の細菌学的研究（第1報）サメ肉腐敗における細菌群の変化ににいて。木村喬久・長尾清（北大水）

32. 水産物における Vitamin B_6 の分布（第2報）Bioassay による定量結果。林孝市郎・三宅正人（三重県大水）

33. 塩辛の細菌学的研究（第8報）B. subtilis の Proteolytic Emzyme について。長尾清（北大水）

34. 塩辛の細菌学的研究。（第9報）B. Subtilis による Arginine の分解について。長尾清（北大水）

35. 塩辛の細菌学的研究（第 10 報）B. Subtilis の Glutamic acid Dehydrogenase と Transaminase について。長尾清（北大水）

36. 水産保蔵食品の研究（第4報）食塩の防腐作用について。大石圭一・村田喜一（北大水）

37. 水産物の腐敗に関する研究。第 12 報魚種による腐敗の相異。日引重幸・清水亘・安井信雄（京大水）

38. 水産物の腐敗に関する研究。第 13 報血合肉と普通肉の腐敗の相異。日引重幸・清水亘・安井信雄（京大水）

39. 水産物の腐敗に関する研究。第 14 報魚体処理による腐敗の相異。日引重幸・清水亘・安井信雄（京大水）

40. 南氷洋捕鯨の細菌学的研究（第1報）冷凍冷蔵及び塩蔵鯨肉の細菌学的試験結果。松本浩一・新井養老・近藤光之（都立衛生研）

41. 南氷洋捕鯨の細菌学的研究（第2報）鯨皮製品の細菌汚染経路の研究。松本浩一・新井養老・近藤光之（都立衛生研）

42. 南氷洋捕鯨の細菌学的研究（第3報）南氷洋産鯨の腸内細菌叢について。松本浩一・新井養老・近藤光之（都立衛生研）

43. 舟喰虫消化管中の繊維分解菌について。第2報日高富男・斎藤要（鹿大水）

44. 舟喰虫消化管中の繊維分解菌について。第3報 日高富男・斎藤要（鹿大水）

45. 防腐剤による塩蔵魚類の防腐に関する研究。第1報。福田正彦・輿津知明・鉄本総吾（東海区水研）

46. 鰹節黴の生化学的研究。（第1報）抗菌性について。斎藤要・鮫島宗雄（鹿大水）

47. レサズリン還元法による魚肉鮮度判定について 宇野勉・徳永俊一（北海道水試）

48. 揮発酸の溜出比による鮮度判定法の研究第6報 浅川末三（南海水研）

49. 揮発酸の溜出比による鮮度判定法の研究。第7報。浅川末三（南海区水研）

50. 魚体カタラーゼについて。Ⅵ・魚肝カタラーゼの作用温度。福田博業（宮崎大水）

51. 漁網の腐蝕に関する微生物学的研究。（第4報）Cytophaga 属の海洋性繊維素分解細菌について。門田元（京大農水）

52. 漁網の腐蝕に関する微生物学的研究。（第5報）Cytophaga 属細菌の分類について。門田元（京大農水）

53. 同（第6報）海洋性 Cytophaga 属細菌の繊維素分解機構について。（其の一）門田元（京大農，水）

54. 同（第7報）海洋性 Cytophaga 属繊維素分解細菌の繊維素分解機式について（予報）門田元（京大農水）

特 別 講 演

1. 医学的見地から見た腐敗毒の研究。寺田安一（三重県立大学教授）

2. 魚卵の受精生理。山本時男（名古屋大学教授）

3. 硫黄を中心とした湖海堆積物の化学的研究。菅原健（名古屋大学教授）

国際冷凍協会の出版物について

下記出版物が国際冷凍協会（L, Institut Intrnational du Froid）より外務省を通じ学術情報室に於て保管中であると文部省より連絡が有りましたのでお知らせしますから御利用下さい。

記

1. International directory on refrigeration.
   内容：冷凍に関する各国の政府機関・研究機関・教育機関・学協会・貿易組合の一覧
2. Bulletin De Institut International Du Froid 1953 No 4.
   内容：国際冷凍協会の情報及び各国の冷凍に関する研究論文の抄録
   抄録は次の各章に分けられており，772件が採録されている。

Chapitue 1. Le froid; Mesure, Phenómenes physiques de base. Transmission Thermodynamiques
2. Production et ditribution du froid
3. Installations frigorifiques.
4. Glace, Transports frigorifiques, Industrie de la liquefaction des gaz.
5. Scinces appliod to forces and matter and their relation to refrigeration.
6. Refrigeration as regards industrial products and techniques.
7. Refrigeration as regards plants and food probucts from plants.
8. Refrigeration as rogarbs animal and animal products for food.
9. Refrigeration and the agricultural and food indastry.
10. Refrigeration and mankind.

昭和二十九年一月二十日　印刷
昭和二十九年一月二十五日　発行
第十九巻　第九号
本号定価 120 円（送料別）

編集兼発行者　川田三郎
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内
発行所　日本水産学会
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内
振替口座　東京　59529番

印刷者　加藤松次
印刷所　株式会社　東海書房
発売所　株式会社　東海書房
東京都中野区江古田3の1223
電話　中野(38) 4101

海底写眞機

PAT. No. 190739

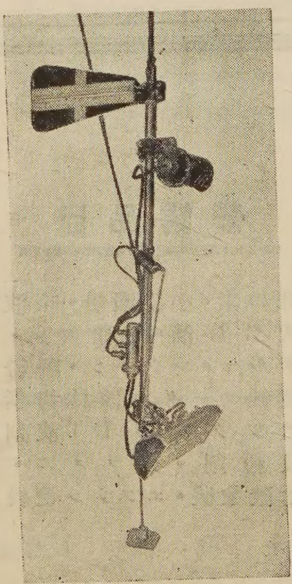
科研

特　徴

海底写真機には

懸吊型と浮揚型とあり前者は舷側からワイヤーで吊下げて撮影し，撮影に必要な一切の操作は船上より遠隔操作で行う。後者は撮影を終ると自動的に浮上する構造のものである。前者の撮影深度は大体 200 m 以内で後者は 600 m 以内であるが特殊の目的には更に深度のものもある。いづれも連続撮影可能である。

（携帯至便）



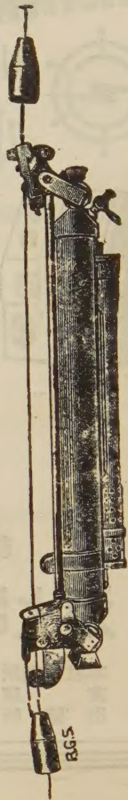
（カタログ進呈）

株式会社 **科學研究所**

東京都文京区駒込上富士前町 31 番地

TEL 大塚 (94) 1131――9

海洋観測 水理生物　**陸水學 調査器械**



ナンセン式顛倒採水器



顛倒寒暖計（防圧式）

◇中央氣象台検定証付◇

→ 英國製品及獨逸製品と比較して同等以上の性能を有します（防圧式及被圧式の二種あり）

新野式ドレッチ（特許出願中）↓



ドレッチ

種　類	口径巾	高　サ	長　サ	附　属
大　型	60 cm	15 cm	90 cm	ロープなし
小　型	45 cm	12 cm	60 cm	

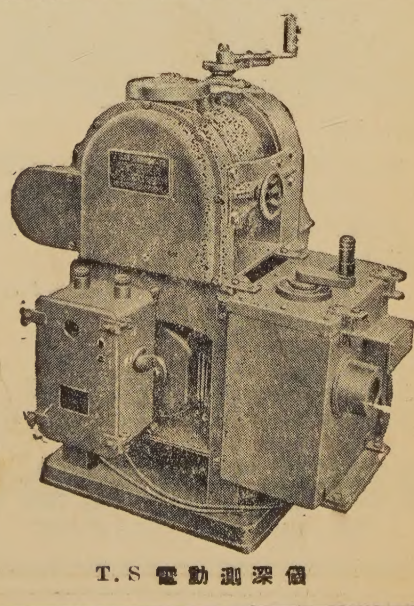
登録 R.G.S. 商標

株式会社 **離　合　社**

本　社　東京都千代田区鍛冶町1-2 太洋ビル

電話神田 (25) 0773・1513

工　場　東　京　都　・　浦　和　市



T.S 電動測深儀